Эврика
Б. Сергеев
УМ ХОРОШО...

Б. Сергеев

УМ ХОРОШО...

МОСКВА
«МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ»
1984

28.91
С 32

Сергеев Б. Ф.
С 32 Ум хорошо... — М.: Мол. гвардия. 1984. — 192 с., ил. — (Эврика).

В пер.: 50 к. 100 000 экз.

Доктор биологических наук Б. Сергеев рассказывает об организации высших психических функций человеческого мозга, о специализации работы больших полушарий, о том, как они согласуют свою деятельность, воспринимают, хранят и обмениваются информацией, о неравномерности и асимметрии их функций.

С $\frac{2001040000-231}{078(02)-84}$ 262—84

ББК 28.91
5А2.2

Рецензенты
академик **Е. М. Крепс**,
член-корр. АН СССР **А. И. Карамян**

ИБ № 3868

Борис Федорович Сергеев
УМ ХОРОШО...

Редактор **Л. Антонюк**
Художник **К. Сошинская**
Художественный редактор **Т. Войткевич**
Технический редактор **Н. Вихрова**
Корректоры **Е. Сахарова, А. Долидзе**

Сдано в набор 20.01.84. Подписано в печать 20.07.84. А00758. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага типографская № 2. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. печ. л. 10,08. Усл. кр.-отт. 10,48. Уч.-изд. л. 10, 7. Тираж 100 000 экз. Цена 50 коп. Заказ 2254.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес издательства и типографии: 103030, Москва, К-30, Сущевская, 21.

...А ДВА ЛУЧШЕ!

«Ум — хорошо, — утверждает старинная русская пословица, — а два лучше». Очевидность народной мудрости, казалось бы, не вызывает сомнений. Однако не спешите сделать скороспелый вывод. Две лошади, запряженные в одну повозку, — явление вполне нормальное. А два кучера на одних козлах? Даже при двух лошадях дублирование руководства экипажем — вредное излишество. А при одной?

Издавна в трудах психологов и психиатров, в высказываниях философов, поэтов, писателей поднимался вопрос о двойственности, противоречивости человеческой натуры. Вероятно, нет необходимости убеждать в справедливости подобного суждения. Наверняка это положение каждый из нас сможет проиллюстрировать примерами из собственных наблюдений.

Веским аргументом в пользу двойственности человеческой психики является симметричность строения нашего мозга и открытая еще в начале прошлого века асимметричность некоторых его функций. По существу, именно обнаружение различий в деятельности больших полушарий было первым успехом в изучении высших психических функций человеческого мозга и дало толчок к его систематическому изучению. Оно было серьезным ударом по идеализму и религии и помогло многим ученым поверить в познаваемость работы мозга, в возможность изучения механизма психической деятельности.

Весь последующий ход изучения мозга дал возможность вскрыть некоторые механизмы его работы и подтвердил строгую специализацию больших полушарий. Он положил конец представлениям о душе как об особой самостоятельной субстанции, являющейся носителем психических переживаний и причиной любых жизненных проявлений нашего тела, но полностью от него независимой. Изучение человеческого мозга позволило с фактами в руках ответить на основные вопросы философии о познаваемости мира, об отношении мышления к бытию, сознания к материи.

Серьезные успехи в познании функций человеческого мозга оказались возможными благодаря совместным усилиям целого ряда научных дисциплин, в первую очередь анатомии, физиологии, нейробиологии, биохимии, психологии, неврологии, психиатрии, лингвистики. Как и в других отраслях знаний, возникших именно на стыке научных дисциплин, развитие нейропсихологии идет особенно интенсивно.

Эта книга — рассказ о становлении и успехах нейропсихологии, одного из недавно сформировавшихся направлений науки, изучающей человека. Новая научная дисциплина родилась на стыке психологии, нейрофизиологии и медицины. Она изучает мозговую организацию различных психических процессов. Именно нейропсихология помогла разобраться во взаимоотношениях двух кучеров, незримо восседающих на козлах нашего мозга.

Весомый вклад в изучение мозга внесла славная плеяда представителей отечественной науки — И. Сеченов, И. Павлов, Н. Введенский, — провозгласившая материалистический подход к изучению его функций и обосновавшая рефлекторную теорию его работы. Научные концепции Сеченова и Павлова оказали решительное влияние на формирование материалистической психологии, чему чрезвычайно способствовали труды таких выдающихся ученых, как Л. Выгодский, А. Леонтьев и А. Лурия.

Начатые полстолетия назад исследования Лурии сейчас продолжают успешно разрабатываться в физиологических лабораториях Тбилиси и Старого Петергофа, Института эволюционной физиологии и биохимии имени И. М. Сеченова в Ленинграде, в лабораториях многих научных учреждений нашего государства. Этим занята огромная армия московских психологов, клиницистов, физиологов и морфологов, а также исследователи из других городов нашей страны. Все они являются соратниками, учениками или последователями Лурия.

Благодаря их совместным усилиям наука о мозге добилась сегодня столь впечатляющих успехов. О результатах многолетних исследований советских ученых и пойдет рассказ на страницах этой книги. Им посвящает автор свой труд.

ЦАРСТВО ГАРМОНИИ

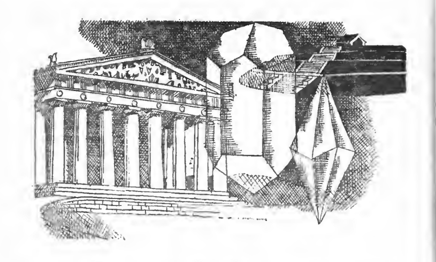
БОЖЕСТВЕННАЯ СИММЕТРИЯ

Уравновешенное, гармоничное соотношение пропорций, попросту говоря, симметрия в нашем представлении тесно связана с понятием красоты. Это подкреплено бесчисленными свидетельствами авторитетов, и в том числе такого знатока красоты, как древнегреческий ваятель Поликлет, созданиями которого человечество восхищается уже не одну тысячу лет.

Не случайно христиане и представители других религий, изображая бога как символ вечной истины и справедливости, чтобы подчеркнуть божественное совершенство всевышнего, рисуют его обязательно анфас, то есть в симметричном виде. По той же причине тяжеловесные культовые пирамиды майя, изящные греческие храмы, славянские соборы и византийские базилики — словом, все места богослужения, а также административные здания обычно обладают двусторонней (зеркальной) симметрией. Вспомните хотя бы абрис Белого дома, резиденции американских президентов, навязчиво глядящего на нас с почтовых марок, открыток, обложек заокеанских журналов.

Симметричный — значит совершенный. Во всяком случае, эти слова нередко используются как синонимы в языках многих европейских народов. Оба эти понятия в сознании людей окружены каким-то особым ореолом. Невольно истинная симметрия и истинное совершенство кажутся недостижимым идеалом для человека. Отражение этих представлений и сейчас можно встретить в искусстве, литературе, философии.

Представления о красоте и совершенстве не абсолютны. Они родились и упрочились под воздействием окружающей природы еще у наших далеких предков. А она давала достаточно поводов для размышлений. Особенно поражали кристаллы правильностью своих пропорций, безукоризненным повторением формы. И не случайно они породили множество легенд и суеверий. Такое могли сотворить только ангелы или подземные духи, думали наши предки, еще не познавшие законов кристаллохимии — науки о природе химических связей в кристал-



лах — и кристаллографии, объяснившей происхождение их формы.

Не только кристаллы, большинство творений природы обычно обладают той или иной формой симметрии. На основании этого признака наша планета Земля вполне могла бы быть названа царством симметрии. Природа использовала все ее основные виды, которые можно представить по геометрическим соображениям. Подавляющее число живых организмов обладает одной из трех ее видов: шаровидной, лучевой, а более высокоразвитые существа — билатеральной симметрией.

Симметрия в строении тела животных настолько постоянный признак, что невольно возникает мысль, не является ли она одним из основных свойств жизни. Но нет, причины ее возникновения никоим образом не связаны с какими-то особыми свойствами живой материи, а целиком обусловлены воздействием внешней среды, которая с момента возникновения жизни на Земле принимала, да и сейчас принимает самое активное участие в формировании внешнего облика обитателей нашей планеты.

Как известно, Земля, если отбросить мелкие детали, имеет форму шара. Силы земного тяготения направлены к центру Земли, образуя шаровую симметрию поля тяготения. Для шарообразных объектов характерно, что через каждую их точку можно провести бесчисленные плоскости симметрии.

Чтобы симметрия созданий природы не вступала в конфликт с симметрией сил земного тяготения, ось тела любых организмов, которые обречены всю жизнь стоять неподвижно, расти или двигаться вертикально вверх, должна обязательно совпадать с линией, образуемой пересечением плоскостей симметрии поля тяготения, проходящих через точку, к которой они прикреплены (или из которой движутся вертикально вверх), и поэтому неизбежно приобретают лучевую симметрию.

Напротив, плоскость симметрии всего растущего или передвигающегося параллельно поверхности Земли должна обязательно совпадать с одной из бесчисленных плоскостей симметрии поля земного тяготения, а сам организм, следовательно, иметь билатеральную (двустороннюю, зеркальную) симметрию. Только мелкие, главным образом одноклеточные организмы, живущие в воде во взвешенном состоянии, находятся как бы в невесомости, ибо в какой-то мере избавлены из воздействия ига земного притяжения, а потому и могут приобретать шаровую, спиральную или другие типы симметрии.

Законы симметрии в равной мере распространяются и на творение рук человеческих. Окружающие нас предметы чаще всего имеют радиальную или билатеральную симметрию, то есть подчинены требованиям симметрии поля земного тяготения и потому способны надежно нам служить. Оглянитесь по сторонам, это обнаруживается повсюду — в планировке городов и поселков, парков и скверов, транспортных магистралей и возделываемых полей. Подавляющее большинство самых необходимых для нас предметов — от книги, ложки, чайника и молотка до газовой плиты, холодильника и пылесоса — тоже обладает двусторонней симметрией. Вот почему большинство транспортных средств, от детской коляски до сверхзвукового реактивного воздушного лайнера, предназначенных для движения по земной поверхности или параллельно ей, имеют билатеральную симметрию, а космическая ракета, устремляющаяся вверх, в небо, — радиальную.

У ЗЕРКАЛА

Многие виды симметрии нашли отражение во внешнем строении животных, в конструкции их внутренних органов, в конфигурации молекул органических ве-

ществ. Мы не станем углубляться в сложный мир геометрнн пространства. Здесь будет затронута лишь одиа разиовндность снмметрин — зеркальная, случаи ее проявлеиня и нарушения в строении и функцнях жнвотиых н человека.

Представим себе, что две перчаточиые фабрикн страиы, одна во Львове, а другая где-ннбудь иа Дальнем Востоке, объединилнсь, н теперь для удобства пронзводства львовская выпускает перчаткн лишь иа правую руку, а хабаровская — на левую. Если работа обонх предпрнятнй органнзована безукорнзнеиио, обе фабрнки будут потреблять одннаковое колнчество сырья н эиергии, потому что правая н левая перчаткн во всем одинаковы, как предмет и его отраженне в зеркале, как левая н правая половины иашего тела.

Двусторонняя снмметрня обычна у творенний прнроды: гориые хребты н пропастн, оврагн, русла рек, другне элемеиты рельефа местиостн, многне растеиня могут обладать двусторонией снмметрней, но особенно охотио прндерживаются этой «моды» обитателн Землн, что, иесомнеио, в полиой мере отиоснтся н к человеку. Симметрня в строенни тела жнвотных и человека настолько прнвычна, что немногне нсключеиня нз этого правила, известиые людям еще с древностн, такие, как асимметрнчно завнтые раковнны моллюсков или уродливые тела донных рыб — камбал с обоими глазамн иа одиой стороне тела, удивлялн ученых на протяжеиин миогих столетий.

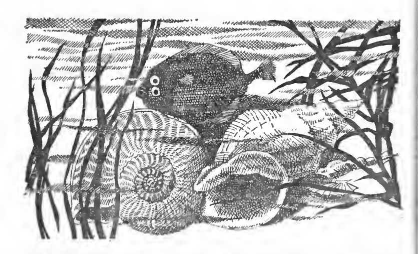
Даже теперь, когда жнвотный мир нашей плаиеты в общнх чертах нзучен, прнмеры асимметрин прнходнтся перечнслять чуть ли не по пальцам, да и те чаще всего относятся к устройству скрытых от глаз виутренних органов. У брюхоиогнх моллюсков одиа почка, одиа жабра, одиа половая железа. В соответствнн с этнм дыхательное, половое н анальиое отверстия н отверстне мочеточннка находятся на правой стороне тела. У своеобразных амфнбий — червяг развнто только левое легкое, а у змей — правое. У дятлов необычно длиный язык, который они в понсках пнщн запускают в выдолблеиные отверстня илн природные щелн. Язык так велик, что ие помещается в полостн рта, а нырнув под костн инжией челюстн, двумя ножкамн огнбает шейиые позвонки, взбнрается по черепу на затылок и здесь, соединнвшнсь в общнй пучок мышц н связок, закрепляется в правой ноздре, так что птнцы вынуждены дышать лншь левой.

Еще меньше примеров асимметрии внешнего строения животных. Наибольшей известностью пользуются раковины моллюсков. У одних особей они закручены по часовой, у других против часовой стрелки. У наших северных «попугаев» — клестов, питающихся семенами еловых или сосновых шишек, большой крючкообразный клюв имеет крестообразное строение. У птенцов он еще вполне симметричен, но по мере взросления птиц подклювье отклоняется влево или вправо. Левосторонние клесты встречаются чаще правосторонних. Полярный дельфин-нарвал вооружен бивнем. Он вырастает из зачатка левого зуба верхней челюсти и закручен против часовой стрелки в тугую спираль. Правый зачаток не развивается.

Двусторонняя симметрия возникла на определенной стадии развития обитателей Земли. Первые живые организмы, зародившиеся где-то в Мировом океане, обладали шаровидной симметрией. Хотя многие из их современных потомков, и сегодня живущих во взвешенном состоянии, наверняка имеют более сложно организованное «тело», они упорно продолжают сохранять шаровидную симметрию. В однородной среде шарообразная форма организма наиболее удобна для равномерного извлечения всеми частями тела кислорода и растворенных в воде питательных веществ. Но стоило этим существам опуститься на дно и начать примериваться к возможностям оседлой жизни, им поневоле пришлось отказаться от шаровидной симметрии, заменив ее на лучевую. Позже, когда у животных возникла потребность активно передвигаться, им пришлось обзавестись билатеральной симметрией. Только морские звезды да некоторые черви еще сохранили лучевую.

Безусловно, симметрия тела человека и животных далеко не абсолютна. Мы прекрасно знаем, что некоторые органы (печень, селезенка, сердце) не обладают симметрией, да к тому же и расположены асимметрично.

Мало того, если скрупулезно измерить пропорции нашего тела, внимательно вглядеться в лица окружающих людей, то станет очевидно, что симметричность наша весьма относительна. Даже в непревзойденных по своему совершенству лицах Венеры Милосской или Джоконды нет строгой симметрии. Однако эти мелкие случаи отступления от абсолютной симметрии воспринимаются скорее как дефект поточного производства, как вечное



стремление к идеалу н сознаиие того, что полностью его достнгнуть иевозможио.

Возникнув в связн с потребностью жнвых органнзмов целенаправленно передвигаться в простраистве, двусторонняя симметрня в первую очередь коснулась органов движения: ног у ракообразных, пауков, насекомых, амфибнй, рептилнй и млекопитающих, крыльев у птнц и летучих мышей, плавииков у кальмаров, миног, рыб, тюленей, китов н дельфинов. Недаром у улиткн с ее асимметрично закручеииой раковиной тело, и в том чнсле «нога» (масснвный мускулнстый нерасчлеиенный орган с шнрокой нижией поверхиостью, называемой подошвой, с помощью которой она ползет по твердому субстрату), вполне симметрнчиы. То же относится и к двигательным органам камбалы, которая в отлнчие от остальных рыб плавает иа боку, повернувшись безглазой стороной тела вниз.

Неудивительно, что органы, управляющне движением, вся нервиая система, включая спииной и головиой мозг животных и человека, также нмеют двустороннюю симметрию. Виднмо, при таком устройстве мозга значительно проще оргаиизовать слаженную работу плавников, ног илн крыльев, чтобы активно перемещаться в пространстве, избегая столкновения с подвнжнымн и неподвижными предметами, неукоснительно поддержнвать равновесие тела, осуществлять безаварийное приземленне в заданной точке пространства и совершать другие коордннированные двнжеиия.

НЕОЖИДАННЫЙ ПАРАДОКС

БЛАГОДЕЯНИЕ ГЕРЦОГА АНЖУЙСКОГО

Процесс эволюции животных нашей планеты скрыт от нас сотнями миллионов лет. О многих его деталях мы, видимо, никогда не узнаем. Особенно о самых ранних этапах, следов от которых практически не сохранилось. Однако обитающие до настоящего времени на Земле примитивные существа, прямые потомки первых живых организмов, позволяют в самых общих чертах представить, как протекала эволюция нервной системы, ее основные этапы.

С момента возникновения центральной нервной системы и у беспозвоночных, и у позвоночных животных все ее части состоят из симметрично расположенных парных образований.

У высших беспозвоночных она представляет собою две параллельно идущие цепочки нервных ганглиев. Обычно первые две пары, надглоточный и подглоточный ганглии, бывают самыми крупными, и часто каждая пара сливается в единое образование, да и остальные обычно соприкасаются, образуя единый нервный узелок. Последовательная цепочка из парных нервных ганглиев соединена нервными коннективами, которые на отдельных участках могут сохранять самостоятельность, и тогда нервная система становится похожа на лестницу, а в других сближены, образуя общий нервный тяж, однако на поперечном срезе четко видно, что это парное образование.

Центральная нервная система позвоночных более компактна, чем у беспозвоночных, но поперечный срез, сделанный на любом уровне, подтвердит строгую симметрию ее внутреннего устройства. А у высших позвоночных два образования, мозжечок и конечный (передний) мозг, который в дальнейшем нас преимущественно и будет интересовать, состоят из четко разграниченных парных полушарий. Как и остальные отделы центральной нервной системы, они и по внешнему виду, и по внутреннему устройству, в том числе и по характеру связей с остальными отделами мозга, сохраняют двустороннюю симметрию.

Полушария конечного мозга, носящие название больших полушарий, являются средоточием высших психических функций, главным командным центром нервной системы. Недаром они имеют связи со всеми частями головного и спинного мозга.

Сюда поступает информация из всех районов тела, от всех органов чувств. Осмыслив ее, полушария отдают приказ о предстоящей работе с точным указанием, какими органами и мышцами он должен выполняться, и направляют его в спинной мозг. Здесь в строгом соответствии с волей больших полушарий разрабатывается план выполнения приказа, составляется детальнейший помиллисекундный график работ всех его участков и даются команды мышцам, обеспечивающие строгую координацию их усилий.

Связи, по которым передается информация и всевозможные команды, как и все в нервной системе, симметричны. Однако в их характере у человека много неожиданного, парадоксального. Первый парадокс: двигательные отделы больших полушарий руководят работой мышц противоположной части тела. Правое полушарие, например, почему-то руководит работой левых конечностей и всех мышц левой половины тела, а левое, наоборот, распоряжается правыми мышцами и правыми конечностями. Такая организация руководства двигательными реакциями возможна лишь потому, что нервные волокна, передающие двигательные команды, попадая в спинной мозг, переходят на его противоположную сторону.

Интересно, что у предков позвоночных животных строение нервной системы было иным. Каждая половина спинного мозга получала распоряжения от обеих половин головного мозга. И до сих пор такое устройство нервной системы сохранилось у большинства животных, причем чем ниже на эволюционной лестнице они находятся, тем более равноценно участие обеих половин головного мозга в организации движений любой группы мышц.

Сходным образом ведут себя нервные волокна, несущие в мозг информацию с периферии тела от органов чувств: глаз, ушей, вестибулярного аппарата, от рецепторов кожи и мышц, только на противоположную сторону мозга переходят не все. Например, у человека и обезьяны каждый зрительный нерв посылает одинаковое число нервных волокон в оба мозговых полушария. У остальных млекопитающих информация распределяется менее равномерно. Большая ее часть идет в противоположную половину головного мозга, а у низших позвоночных, скажем у рыб, правый глаз посылает информацию только левой половине мозга, а левый — соответственно — правой. Вот вам второй парадокс: каждое полушарие человеческого мозга командует только одной половиной тела, а информацию в равной мере получает от его обеих половин. Это приводит к усилению принципа единоначалия нервных центров человеческого мозга и обеспечивает им получение всеобъемлющей информации.

Внутренние органы человека, как уже отмечалось, не обладают строгой симметрией. Сердце, желудок, кишечник, печень и селезенка имеются в единственном числе. Казалось бы, центры для управления ими должны были развиться лишь в одной из половин мозга. Ничего подобного не произошло. В руководстве их работой участвуют обе половины мозга.

Кажется чрезвычайно странным, что лишь очень недавно люди поняли, что мозг — орган первостепенной важности. Древние народы относились к нему без особого почтения. Египтяне, бальзамируя умерших, не заботились о целости мозга. Его по частям извлекали через левую ноздрю и выбрасывали, тогда как другие органы сохраняли в специальных сосудах, помещаемых вместе с мумией в саркофаг. Видимо, египтяне не считали, что мозг может им понадобиться в загробном мире.

Виешиее строеине мозга, как оио ни удивительио, ничего ие говорило о его функциях. Учеиые древности даже не догадывались о его назначеиии. Смешно сказать, но величайший греческий ученый Арнстотель считал мозг всего лишь большой железой, предназначенной для охлаждения крови.

Между тем простые наблюдения за ранеиыми в голову могли бы открыть кое-какие тайны мозга. Действительио, уже великий Гиппократ зиал, что прн обширных поражеииях больших полушарий возникает паралнч рук и ног на противоположной стороие тела. Это до некоторой степени отвечало иа вопрос о назначенни мозга, но не поколебало его мнения о том, что мозг — железа и, как все другие железы человеческого тела, помогает удалять нз оргаиизма излишнюю влагу.

Лншь другой греческий врач, Герофил, сумел освободнться от бытовавших векамн предрассудков и взглянул на мозг глазами меднка, не раз иаблюдавшего тяжелые последствия черепиых раиеиий. Ои поиял, что головной мозг — цеитр всей нервной системы, ои руководит произвольными двнжеииями, участвует в восприятии виешнего мира и служит человеку органом мышлення.

К сожалению, достижеиия древиих ученых, еслн оии не совпадали со взглядами Аристотеля, чаще всего игнорнровались. Прошло два тысячелетня, прежде чем догадки Герофила и его последователя Галена утвердилнсь в умах европейских учеиых.

Все сведения о мозге, которые с тех пор постепенно накапливалн ученые, недвусмыслеино подтверждали скрупулезное дублирование функцнй правой и левой его половин. Первый удар по прочно устоявшнмся представлеииям о симметрии фуикций мозга наиес М. Дакс. Он жил и работал в старнииом уииверситетском центре Фраиции, в городе Монпелье, прославленном многими поколениямн анатомов. Уииверситет издавна являлся центром аиатомнческой мысли. Ои одиим нз первых в Европе н первым во Францин еще в 1376 году получил право вскрывать человеческие трупы, дарованиое ему Людовиком Анжуйским. Герцогское благодеяиие не пропало даром. Оно позволило воспитать в уииверситетских стеиах целую плеяду талаитливых учеиых.

Дакс не посрамнл своих предшествеииков. В 1836 году он выступил с большим докладом о многолетних нсследоваииях. Работа была выполиеиа весьма обстоятельио на огромиом по тем времеиам материале, аналнзе

40 больных. Суть его сообщения сводилась к тому, что потеря речи обычно сопровождается параличами правых конечностей, а следовательно, является результатом поражения левого полушария. Удар Дакса не попал в цель. Его доклад не получил у специалистов широкой известности, так как при жизни автора напечатан не был. Его подготовил для печати сын Дакса и опубликовал лишь 30 лет спустя. Неудивительно, что другому французскому ученому — хирургу и анатому П. Брока — 25 лет спустя пришлось это открытие повторить.

Свою трудовую деятельность Брока начал прозектором. Уже став известным хирургом, ученый продолжал активно интересоваться строением человеческого тела, главным образом мозга. Он даже организовал французское общество антропологов и многие годы исполнял обязанности его секретаря. Пожалуй, клинику свою любил он чуть меньше, чем лабораторию, которой отдавал все свободное время.

Свое открытие Брока сделал случайно. В его клинике лечилось двое больных. Оба поступили к нему из Бисетрской больницы. Первому из них, Леборну, в это время был 51 год. К моменту поступления к Брока у него уже более 10 лет наблюдался паралич правой руки и ноги и 21 год он был лишен речи. Из всех слов родного французского языка больной сохранил способность с грехом пополам произносить два: «tan» (пора) да «Sacre nom Д...» (черт возьми). Он утратил способность писать и совершенно не умел объясняться жестами. Товарищи по Бисетрской больнице питали к нему отвращение и даже называли вором. При смене постельного белья, которое проводилась раз в неделю, у него на правой ноге обнаружили обширное подкожное воспаление, что и послужило поводом для перевода в хирургическую клинику.

Второму больному, по фамилии Лелонг, было 84 года. Он оказался в хирургической клинике из-за перелома бедра. За девять лет до поступления к Брока после припадка с потерей сознания у него исчезла речь. Сохранилась способность произносить лишь пять слов: «oui» (да), «non» (нет), «tois» — искаженное «trois» (три), «toujour» (всегда) и «Lelo» (Лелонг).

Не имея возможности произносить ничего другого, больной широко пользовался остатками речи, однако чаще всего употреблял слова неправильно. Когда его спрашивали, умеет ли он писать, Лелонг говорил «да». Од-

нако, если давали перо и бумагу и просили что-нибудь написать, вынужден был отвечать «нет!». И действительно, не только писать, вообще пользоваться пером он не мог. На часах больной мог показать лишь десять часов, но при этом произносил слово «три». Других числительных в его словаре не было.

Способность объясняться жестами у Лелонга сохранилась в большей степени, чем у предыдущего больного. Он мог объяснить, что имеет двух сыновей и двух дочерей, показывал на пальцах, что в больнице находится девять лет, что ему 84 года, и даже изображал, как работал в саду, давая понять, что в прошлом он садовник.

Причины потери речи были тогда еще совершенно непонятны и лечить их даже не пытались. Оба больных умерли вскоре после поступления здесь же, в клинике, и на вскрытии выяснилось, что у пациентов были поражены одинаковые районы левого полушария. Брока оказался прозорливым ученым. На основе всего двух случаев он сумел понять, что человеческой речью руководит левое полушарие.

Открытие Брока потрясло ученый мир. Парадоксальность обнаруженного явления, всевозрастающий интерес к функции мозга вызвали поток специальных исследований и клинических наблюдений. Они полностью подтвердили выводы Брока. Те отделы мозга, которые были поражены у его пациентов, впоследствии были квалифицированы как моторные центры речи и названы его именем.

Существенный вклад в изучение обнаруженного парадокса внесли исследования К. Вернике, немецкого психиатра, нейропсихолога и нейроанатома, который обнаружил в задней трети первой височной извилины левого полушария вторую речевую область. При ее поражении больные теряли способность понимать речь и говорить, повторять слова, называть предметы, писать под диктовку. Таким образом, здесь же, в левом полушарии, был найден воспринимающий речевой центр, или сенсорный, как принято называть анализаторные зоны мозга. Этому отделу мозга присвоено имя Вернике. Постепенно выяснилось, что деятельность левого полушария обслуживает и другие функции, так или иначе связанные с речью: чтение, письмо, счет, словесную память, мышление.

Открытия редко делаются непреднамеренно. Даже если встреча с новым, еще неведомым явлением произошла совершенно случайно, осмыслить его чаще всего удается лишь на основе идей и представлений, уже существующих в науке. Когда уровень наших знаний еще не дорос до того, чтобы по достоинству оценить открытие, оно остается незамеченным.

Трудно представить, что до Дакса и Брока врачи не замечали, как часто потеря речи и паралич правых конечностей сопутствуют друг другу. Безусловно, замечали, но в существовавшей тогда системе взглядов эти наблюдения не находили себе места, а потому на них не обращали внимания. Лишь в начале XIX столетия мозг привлек всеобщее внимание. Одним из поводов для повышенного интереса была превосходно выполненная работа Ф. Галля и Г. Шпурцгейма по анатомии человеческого мозга.

Несомненной заслугой Галля было утверждение, что характер психических расстройств зависит от места повреждения мозга. Однако в своих публикациях он далеко вышел за пределы собственного экспериментального материала, утверждая, что развитие определенных способностей, склонностей, черт характера приводит к такому разрастанию соответствующих участков мозга — мозговых центров, что кости черепа над этим местом вынуждены выгибаться шишкой. По ним якобы можно судить о характере человека и его способностях. Галль указал местоположение 37 шишек, в том числе шишек трусости, агрессивности, патриотизма.

Работа Галля вызвала бурную дискуссию, и не только из-за ее чисто умозрительного характера. На нее прежде всего ополчилась церковь. Учение Галля опровергало непознаваемость человеческой души и ее божественное происхождение. Если продолжить цепь его логических рассуждений, выходило, что можно определить, где у божественной души «ноги», а где «голова» и где (подумать страшно!) центры злословия или пристрастия к алкоголю. Получалось, что человеческие пороки — не плод наущения дьявола, а составные части все той же данной богом души. Насколько серьезно церковь отнеслась к учению Галля, видно хотя бы из того, что, отбывая ссылку на Святой Елене, Наполеон, перечисляя свои заслуги перед человечеством, не забыл упомянуть, что

именно он добился от австрийского императора изгнания ученого из Вены и прекращения его деятельности.

Любые сведения о работе мозга грозили крушением церковных догм. Вот почему идею локализации отдельных психических функций в разных участках мозга не могла принять значительная часть исследователей. Их позицию укрепили результаты обстоятельного физиологического исследования П. Флюранса, которое и до сих пор частенько цитируют современные нейрофизиологи.

Флюранс проводил свои эксперименты на голубях. Ученый удалял у них различные участки больших полушарий и следил, как при этом изменялось поведение птиц. Он установил, что большие полушария голубей единолично руководят их поведением. Однако Флюранс не заметил у больших полушарий какого-либо разделения функций и пришел к выводу, что интеллект птиц нарушался совершенно одинаково, какой бы участок ни повреждался. Имело значение лишь количество удаленного мозгового вещества: чем больше его удалялось, тем сильнее нарушалось поведение птиц. Таким образом, по Флюрансу, большие полушария функционируют как единое целое. Все части их равноценны, примерно так же, как у футбольного мяча: по какому бы месту мяча ни ударить, он отскочит с одинаковой силой.

Эти и последующие работы приковали всеобщее внимание, разделили ученых на два непримиримых, враждующих лагеря: сторонников локализации функций в мозгу и сторонников равноправия всех частей и отделов больших полушарий. Невольно все имеющиеся сведения о мозге рассматривались теперь с точки зрения этих двух противоборствующих течений. Каждый исследователь искал данные, способные поддержать одну теорию и опровергнуть другую.

И Даксу и Брока больше импонировала строгая локализация функций в мозгу, они были уверены в ее существовании и первыми обратили внимание на вполне достоверные факты, подтверждающие эту концепцию. А то, что при этом пришлось признать асимметрию мозговых функций, стало и для них совершенно неожиданным. Это была непреднамеренно сделанная часть открытия.

За более чем сто лет, прошедших после открытия Брока и Вернике центров речи, ученые постепенно утвердились в мысли, что у правшей правое полушарие немое. При операциях на правом полушарии, если возни-

кала необходимость, хирурги смело использовали скальпель и производили такие обширные экстирпации, которые никогда не решились бы сделать на левом. Правда, еще в конце прошлого века клиницисты при обширных поражениях правого полушария отмечали своеобразные нарушения зрительного восприятия, но эти наблюдения не привлекли внимания к загадкам немого полушария.

Все основные сведения о функциях человеческого мозга ученые получили, изучая больных. Клинические наблюдения за изменениями психики при различных формах поражения больших полушарий головного мозга давали возможность судить о распределении обязанностей между их отдельными участками. Однако по-настоящему разобраться в этом вопросе стало возможным только теперь, после появления новых методов диагностики, хирургического и терапевтического лечения. Наблюдения врачей, сделанные в ходе использования этих методов (проведение экспериментов на человеке, естественно, недопустимо), значительно расширили наши представления об организации высших психических функций человека.

Первым среди подобных методов назовем операцию расщепления мозга путем перерезки мозолистого тела. Это образование, имеющее 7—9 сантиметров в длину и около сантиметра в толщину, состоит почти целиком из отростков нервных клеток. Здесь проходит 200—350 миллионов волокон. С их помощью полушария соединены между собою и скреплены с остальным мозгом. Конечно, не ради механической прочности использована такая масса отростков нервных клеток. Они нужны для того, чтобы большие полушария могли свободно обмениваться имеющейся в их распоряжении информацией.

Методику рассечения мозолистого тела, тяжелой и достаточно сложной операции, разработали американские нейрохирурги для некоторых форм эпилепсии, не поддающейся медикаментозному лечению. После проведения операции большие полушария оказываются изолированными друг от друга. Обмен информацией между ними чрезвычайно затруднен. Такой больной становится уникальным объектом, на котором удобно изучать раздельно функцию каждого из полушарий.

Второй метод — одностороннюю электросудорожную терапию — широко применяют в клинике сотрудники Института эволюционной физиологии и биохимии имени И. М. Сеченова в Ленинграде: Н. Трауготт, Л. Балонов,

В. Деглии. В своем первоначальном виде метод был использован в психиатрии около 50 лет назад.

На голове больного укрепляли электроды и от уха к уху пропускали электрический ток, вызывая судорожный припадок. В настоящее время электроды накладывают на лобные и затылочные участки правой или левой половин головы. В этом случае электрический ток действует преимущественно на одно полушарие мозга, практически не затрагивая другое. При том же терапевтическом эффекте последствия припадка менее глубоки.

Нервные клетки мозга обмениваются между собой информацией с помощью слабых электрических импульсов. Вполне понятно, что более сильный ток полностью нарушает работу мозга. Раздражение электрическим током настолько дезорганизует генерацию электрических импульсов, что обычная деятельность мозга на некоторое время прекращается. Внешне это выглядит как выпадение отдельных функций. О нарушении работы мозга говорят и значительные изменения в его электрических реакциях.

После одностороннего шока преимущественно подавляются функции полушария, на которое воздействовали электрическим током. Этим и решили воспользоваться ленинградские исследователи. В короткий отрезок времени, пока нормальная деятельность полушария еще не восстановилась, делают различные пробы, дающие возможность охарактеризовать состояние отдельных психических функций. Метод позволяет точно установить, какую работу выполняет каждое из полушарий нашего мозга.

Третий метод предложил японский исследователь Вада. Если встает вопрос о необходимости проведения операции на одном из больших полушарий мозга, хирург, прежде чем решиться на подобный шаг, должен точно знать, какое из полушарий является доминантным. Действительно ли у данного больного речевые центры находятся в левом полушарии и что ожидает его после предстоящего хирургического вмешательства? С этой целью используют наркотические средства. Если наркотиком подействовать только на одно полушарие мозга, вполне естественно ожидать, что выпадут функции преимущественно этого полушария.

Сейчас в качестве наркотика используют амитал натрия. Его вводят непосредственно в одну из сонных артерий. Применяют небольшие дозы, благодаря чему

временно выключается, «засыпая», только то полушарие, которое получает кровь из соответствующей сонной артерии.

Фармакологическая проба позволяет получать точные сведения о распределении функций мозга. Однако она достаточно сложна и небезопасна. Врачи остерегаются всяких манипуляций на сонных артериях, поэтому обычно проба применяется однократно лишь на одном из полушарий мозга. К тому же «сон» мозга длится не больше минуты, что явно недостаточно для всесторонней оценки объема и характера функций выключенного полушария.

Удалось найти способы для изучения распределения функций и у нормальных, совершенно здоровых людей. Для этого звуковые и зрительные раздражители различной сложности предъявляют таким способом, чтобы информация попадала только в одно полушарие, и изучают, как она при этом воспринимается испытуемым. Другой способ — сравнение электрических реакций, развертывающихся в правом и левом полушариях при выполнении различных тестов. Это дает возможность судить, какая половина мозга руководит выполнением данного задания.

Оба эти метода, а также и другие способы изучения высших психических функций человека позволили сделать много интересных наблюдений. Однако то, о чем будет рассказано здесь, удалось узнать главным образом при изучении больных с различными формами повреждения мозга или при выключении одного из его полушарий после одностороннего электрошока. Изучение распределения функций между большими полушариями не только позволило сделать значительный шаг вперед в познании физиологических механизмов высших психических функций мозга, но послужило основой для разработки новых методов диагностики его заболеваний и последующей реабилитации больных.

ЗАКОРЕНЕЛОЕ НЕРАВЕНСТВО

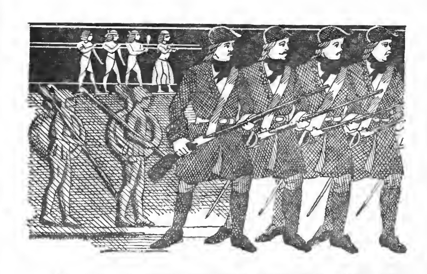
СВЯТЫЕ И ГРЕШНИКИ

Что означают слова *правый* н *левый?* Можно лн, переговариваясь с помощью радносигналов, объяснить это инопланетянам, живущим где-ннбудь в недрах туманностн Андромеды? И не пытайтесь! Из этого ннчего не получится. На словах невозможно объясннть, как по внешнему вндy отлнчить нашу правую руку от левой.

Понятия правнзны и левнзны сравннтельно недавно вошли в общечеловеческнй обиход. На Русн лет 300 назад они далеко не всем были понятны. В 1709 году, как известио, Петр I наголову разбил под Полтавой сильнейшую в Европе шведскую армню короля Карла XII, глубоко вторгшуюся в пределы нашей страны. Эта победа оказалась возможной благодаря тому, что Петру удалось создать постоянную армню, которой никогда раньше Россня не имела.

А в армии без муштры, строевой подготовки не обойтись. Только она тяжело давалась солдатам. Им трудно было запомнить, с какой ногн надо начинать двнженне, какая из них правая, а какая левая. Бытует легенда, что в ту пору в русской армнн изобрели простой н надежный способ обучения. К однoй ноге новобранца привязывалн клок сена, а к другой пучок соломы. Фельдфебелю оставалось только командовать: «сено — солома, сено — солома», и рота печатала шаг. Трудно сказать, чем определялся выбор для начала двнжения нменно левой ноги, суеверием ли, связанным с опасностью первого шага, нлн физиологическими особенностями нашего организма. Интересно отметить, что уже у египтян в объемных изображеннях человеческих фнгур левая нога всегда выдвннута вперед.

Понятня правого н левого возниклн на определенном уровне развитня людей. В языках многнх прнмнтнвных народов эти слова отсутствовалн, а там, где онн уже появились, их правнльное толкованне было доступно немногим, оно входнло в функцню жрецов. У европейскнх народов еще лет 300—400 назад словамн «правый» н «левый» умели пользоваться в основном люди образованные, а крестьянам эти слова не былн нн понятны, ни иеобходимы.



А есть ли действительно какая-нибудь разница между левым и правым? Если обратиться к обычным перчаткам, пожалуй, придется сделать вывод, что ннкаких серьезных различий обнаружить не удастся. Однако наши предки так не считалн. Первобытные людн почему-то связывали левую сторону с женским началом, а правую — с мужским. Известный антрополог Л. Лики еще в начале своей научной деятельности обнаружил в пещере Эльментейна в Кенин древнейшее захороненне, в котором мужскне скелеты лежали на правом боку, а женские — на левом. Впоследствии находкн еще более древннх захоронений подтвердили, что подобные обычаи были широко распространены у первобытных людей всех континентов. Изучение фольклора восточных славяи и археологические находки показали, что в парных захороненнях женщину клали слева от мужчины.

Искусство впервые получило развитие в верхнем палеолите. В то время язык жестов имел для первобытных людей еще весьма большое значенне. На наскальных изображениях верхнего палеолита знак руки далеко не редкость. Он встречается в пещерах Европы, в поздних пиктографических изображениях североамериканских ищдейцев, в пещерах Австралии. И везде, где бы ни встречались изображения человеческих рук, всюду преобладают левые отпечатки. На 159 изображений кисти левой руки нэ пещер Гаргас и Кастилио приходится лишь 23 правой. На 108 отпечатков левой руки из 6 пунктов Север-

иой Америки приходнтся 30 отпечатков правой. Интересно, что зиак левой руки, как предполагает французский аитрополог Г. Леруа-Гураи, является одним из способов символического обозначеиия женского начала.

Позже мистическое отиошение к понятиям правого и левого было принято иа вооружеиие христианством. Восприняв левое как призиак женского начала, оно распространило иа это поиятие свое традиционное отношеиие к женщиие как к существу иечистому, порочному, как к источнику всякого зла. Известно, что из двух злодеев, распятых иа крестах вместе с Христом, только тот, что был справа, последовал за ним в рай. Левому была уготована другая судьба.

Об актуальности в те далекие для нас эпохи вопросов левизны и правизны свидетельствуют острейшие и иепрнмиримые дискуссии, бушевавшие в русской православиой церкви времен Петра I, о том, что считать правой (и соответственно левой) стороиой икоиы: то, как восприиимает ее зритель, или по отиошению к важнейшим персоиажам изображения. Правой стороне божества в церковной живописи всегда отдается предпочтеиие. Если апостолы Петр и Павел фигурируют иа иконе вдвоем, их взаимное расположение не имеет серьезиого значения. А если в компаиии с Христом, здесь место каждого из иих определяется строгими правнлами.

Христиаиское мировоззреиие давио проиикло в созиаиие европейских народов. Оио получило отображение даже в языке. Английское слово «sinister», соответ-

ствующее латинскому «sinister» — левый, означает злой, дурной, зловещий. При этом оно полностью не утратило своего первоначального значения. Им и сейчас в геральдике обозначают левое поле герба. Соответствующее слово с аналогичным значением имеет и французский язык.

Сами римляне в дохристианскую эпоху, по-видимому, не связывали с понятием левого ничего неприятного. Во всяком случае, древние прорицатели — авгуры, предрекавшие человеческую судьбу на основании направления полета птиц и их поведения, по направлению удара молнии, в своих предсказаниях — авгуриях — левое направление оценивали как положительный признак. Отголоски этого отношения к понятиям левый и правый отчетливы и в русском языке. Недаром мы говорим «правое дело», выказывая тем свое одобрение, а в выражениях «левак», «левый рейс», «левый товар» никакого одобрения нет.

В XX веке мистические представления о неравноценности правого и левого перекочевали в сферу общественных отношений, проникли в политическую жизнь планеты. Стало принято политических деятелей и политические партии консервативного толка называть правыми, прогрессивных деятелей и партии — левыми. Эта терминология зародилась на Западе. В основу политических симпатий и антипатий легли все же те представления о правом — хорошем и левом — дурном и зловещем.

Время меняет акценты. Для нашей страны, со времени Октябрьской революции уверенно идущей по пути социалистического развития, отнесение партии или политического деятеля к левым звучит как положительная оценка.

Отношение к правому и левому складывалось много столетий назад, но и сейчас мы еще остаемся под гнетом старых представлений и предрассудков, хотя подчас не подозреваем об их происхождении и даже не задумываемся над этим.

Различия в отношении к мужскому и женскому стирается быстрее, чем к правому и левому. Эмансипация наших женщин закреплена Конституцией, но полного равенства в правах представительницам прекрасной половины человечества оказалось совершенно недостаточно. И у нас и за рубежом женщины борются за свою эмансипацию на всех фронтах и добиваются

впечатляющих результатов. Наиболее эмансипированные из них забираются на Эверест, играют в мужских шахматных турнирах, организуют футбольные и хоккейные команды, добиваются званий полковников и генералов, летают в космос.

Борются женщины и за эмансипацию от такого предрассудка, как разница в одежде. Поскольку среди мужчин не замечается страстного желания щеголять в юбках и сарафанах, женщины интенсивно осваивают предметы мужского гардероба. Теперь уже трудно поверить, что ушанки и брюки являются исконными элементами мужского туалета.

Женщины ни в чем не хотят уступать мужчинам, даже в количестве выкуренных сигарет. Только в отношении проблемы левизны-правизны они хранят неукоснительную верность старинным обычаям.

Действительно, мы, мужчины, любую одежду — рубашки, куртки, пальто, даже брюки — застегиваем слева направо, а женщины, наоборот, справа налево. Эти правила ношения одежды так прочно укоренились, что мамы начинают их применять уже к новорожденным младенцам и старательно перешивают рубашонки и кофточки своих малышей. Поскольку в наши дни различия между женской и мужской одеждой значительно сгладились, манера застежки является наиболее устойчивым признаком, по которому, начиная чуть ли не с распашонок для новорожденных и рубашонок для годовалых младенцев, можно отличить мужскую одежду от женской, а часто и самих владельцев одежды!

Не исключено, что различия в манере ношения одежды существуют не в силу укоренившейся привычки, а обусловлены генетически закрепленной наследственностью. Это не досужие домыслы, а достаточно обоснованные предположения. Новейшие исследования психологов выявили, что большинство женщин предпочитают в помещении занимать левое место, держаться слева от мужчины или от педагога и своего начальства, независимо от их пола.

Наше глубинное, врожденное отношение к оценке асимметрии пространства влияет на восприятие нами живописи. В асимметричных композициях фигур или пейзажей выбор той или иной стороны в качестве более «активной» или «плотной» части картины влияет на ее выразительность. Зеркальная перестановка частей картины придает ей иной аспект. Правда, современные

художники часто проявляют безразличие к подобному обращению при подготовке своих работ для печати. У Пикассо не вызывало неодобрения даже зеркальное преобразование его подписи. Однако художники, тщательно разработавшие композицию картины, обычно не соглашаются на ее обращение.

Насколько велико различие в восприятии асимметричных изображений, легко убедиться, даже не имея перед глазами соответствующей картины. Нарисуйте два вертикально стоящих прямоугольника — большой и маленький. Они будут различно восприниматься в зависимости от взаимного расположения высокой и низкой фигур.

Диагональ, проведенная из левого нижнего угла картины в верхний правый, производит эффект восхождения, а диагональ из верхнего левого в нижний правый угол вызывает эффект спуска. Эта особенность человеческого восприятия получила отображение в международных дорожных знаках, предупреждающих водителей о предстоящем подъеме или спуске. При соответствии знака нашему восприятию реже возникает путаница. Изображение путника, взбирающегося по горной дороге, идущей справа налево, вызывает впечатление более напряженного, более тяжелого подъема, чем по склону, поднимающемуся слева направо, и художники широко пользуются подобными эффектами.

Аналогичные примеры различий восприятия можно найти и в речи. Соединительный союз «и» — асимметричен. Он заранее предполагает неравнозначность соединяемых им частей и требует их особого расположения по отношению к себе. В известной загадке-шутке «А и Б сидели на трубе. А упало, Б пропало, кто остался на трубе?» — расположение этих самых А и Б по отношению к союзу «и» однозначно определяет значение, так сказать, весомость каждого из них. Не вызывает сомнения, что А просто пропасть не могло, а у легковесного Б меньше шансов свалиться вниз. Асимметричность союза «и» особенно отчетливо ощущается в неоднозначности таких выражений, как «отец и сын» и «сын и отец».

Сейчас еще невозможно сказать, что было первичным: способствовало ли мистическое отношение первобытных людей к правому и левому асимметричному распределению функций между большими полушариями мозга или уже существовавшая асимметрия обусловила

асимметричное восприятие пространства. Скорее всего последнее. А так как понять причину этих явлений первобытный человек был не в состоянии, они получили мистическое истолкование.

Исторически сложившееся отношение человека к правому и левому только сейчас попало в поле зрения физиологической науки. Изучение этого вопроса обещает пролить свет на историю развития психических способностей человека и сулит неожиданные открытия. А то, что у человека существует асимметрия в восприятии пространства и его оценка в известной степени связана с полом, твердо установленный факт. Он перекликается с некоторыми различиями в распределении функций между большими полушариями мозга у мужчин и женщин.

«КОСОБОКОЕ» ЧЕЛОВЕЧЕСТВО

Кто же не знает, что большинство из нас лучше владеет правой рукой?! Она становится для нас ведущей, более развитой, более сильной, ловкой и быстрой. Именно правой рукой большинство из нас пользуется, когда необходимо выполнить какие-либо сложные манипуляции. Правой рукой мы пишем; в правой руке держим во время еды ложку или нож; этой же рукой застегиваем одежду независимо от того, что приходится застегивать: пуговицы, крючки или «молнию»; вдеваем нитку в иголку; режем ножом, ножницами; работаем пилой, мо-

лотком и лопатой; чистим зубы; стреляем и бросаем гранату; держим ракетку во время игры в теннис; поднимаем бокал, когда произносим тост; жестикулируем — в общем, все, что требует специального навыка, обычно выполняется правой рукой. Даже выпавший из кармана носовой платок мы скорее всего поднимем с пола именно правой рукой-умелицей, конечно, если в этот момент она не будет занята другим делом. И безусловно, любую новую для себя работу мы будем выполнять правой рукой, причем для этого чаще всего не потребуется какой-то специальной длительной тренировки. Правая рука все «схватывает» на лету.

Куда менее способна наша левая рука. Все, что мы обычно делаем левой рукой, потребовало от нас в свое время серьезной тренировки, особенно если с этой проблемой мы столкнулись уже достаточно взрослыми. Присмотритесь внимательно к детям. Если родители слишком поздно начинают приучать ребенка есть ножом и вилкой, овладение этим навыком редко проходит гладко.

Среди обитателей Земли на всех пяти континентах нашей планеты независимо от национальности и расовой принадлежности преобладают праворукие люди. Философы еще задолго до открытия Брока подчеркивали, что, как и умение говорить, праворукость является отличительной чертой человека. Это не значит, что в те времена не было людей, плохо владеющих правой рукой.

Неправоруких людей следует разделить на две неравные части. Большую составляют левши, люди, у которых преимущественно развита левая рука. Если их в детстве не переучивали, этой рукой они едят, пишут, заводят часы. Левая рука у них сильнее, быстрее, надежнее.

Человечество никогда не было целиком праворуким. О существовании левшей достоверно известно с библейских времен. После возвращения евреев из Египта и завоевания ими Палестины особой воинственностью отличались сыны колена Веньяминова, позже образовавшие совместно с коленом Иуды царство Иудейское. В 1406 году до нашей эры из почти двадцатитысячной армии было отобрано 700 воинов, которые умели метать камни из пращи левой рукой и точно попадать в цель. Таким образом, еще в те времена среди евреев было 3,7 процента ярко выраженных левшей. Если учесть,

что диагноз леворукости тогда вряд ли делался точнее, чем сейчас, то можно считать, что соотношение левшей и правшей с тех пор существенно не изменилось.

В третью, самую меньшую, часть входят амбидекстры — люди с одинаково развитыми руками. Практически эти люди с одинаково плохо развитыми руками. Именно из их среды и выходят субъекты, которые даже гвоздя не умеют забить и у которых при попытке вымыть посуду она бьется быстрее, чем становится чистой.

Ученые прошлого столетия были достаточно хорошо осведомлены о неодинаковом развитии наших рук, но понимали это слишком буквально. Действительно, мышцы правой руки более массивны, а значит, обладают большей силой. Однако слаженность работы мышц целиком зависит от совершенства командных центров мозга. Лучше развита не сама правая рука, а двигательные центры левого полушария, которые ею командуют.

Таланты наших рук принадлежат не им. Во время упражнений не конечности совершенствуются, а наш мозг. Это он, научившись координировать работу мышц, делает движения точными и пластичными. Правильнее говорить не о ведущей руке, а о ведущем полушарии мозга. При этом не следует забывать особенность функциональной организации нашего мозга — перекрестное управление мышечным аппаратом, о котором выше уже говорилось. Поэтому работой правых мышц человеческого тела управляет левое полушарие, а работой левых мышц — правое полушарие.

Таким образом, у правшей ведущим полушарием является левое, а у левшей, без достаточно веских к тому оснований, до сих пор ведущим считалось правое. Как развит мозг амбидекстров, достоверно неизвестно. Предполагают, что наиболее развитые центры из любой одноименной пары командных пунктов в случайном порядке представлены то в правом, то в левом полушариях их головного мозга.

Что дало толчок к развитию асимметрии и почему именно правая рука стала для нас ведущей? Неравноценность рук появилась у человека значительно раньше, чем способность задуматься о ее происхождении и заподозрить в ней нечто неожиданное. Как и все обыденные явления, она не привлекала к себе особого внимания и до недавнего времени серьезно не изучалась.

К асимметрии собственных конечностей мы успели привыкнуть раньше, чем догадались, что за ней скрывается куда более важное свойство человека, асимметрия нашего мозга, функциональная специализация его правой и левой половин.

Люди давным-давно заметили собственную асимметрию. На нескольких рисунках доисторического человека, сделанных около 30 тысяч лет назад, копье или дубинку охотники держат в правой руке. Это значит, что уже в ту пору большинство наших предков были правшами. Однако и до сих пор нам абсолютно неизвестны причины преобладания правой руки над левой. Конечно, на этот счет существует множество догадок, но сейчас уже очевидно, что большинство из них придется отбросить.

Долгое время не вызывало сомнений предположение, что праворукость возникла под влиянием каких-то причин еще в то отдаленное время, когда происходило формирование человекоподобных существ. Считалось, что естественный отбор должен был способствовать лучшей выживаемости мужчин, пользующихся преимущественно правой рукой. Действительно, если воин оказался лицом к лицу с врагом, то сподручнее убить противника, пронзив его сердце, если нож или копье держать в правой руке. Свое же сердце удобнее защищать щитом, взяв его в левую руку.

У детей до полутора-двух лет обе руки бывают развиты совершенно одинаково. Это обстоятельство породило представление о том, что праворукость мы создаем у себя сами, соответствующим образом воспитывая наших детей. Еще древнегреческий философ Платон, основатель первой в мире академии, считал, что по глупости матерей и нянек, приучающих нас все делать правой рукой, мы приобретаем эту скверную привычку и из гармонически развитых людей, какими появляемся на свет, превращаемся в калек. Даже в наше время подобные представления имеют своих сторонников.

Высказывались предположения, что праворукость воспитывается с первых дней жизни ребенка и на первых порах осуществляется нашими родителями бессознательно. Праворукие мамы (естественно, что это в равной мере относится и к праворуким папам, бабушкам и дедушкам) чаще всего держат детей слева, освобождая свою правую руку. Предполагалось, что, находясь в этой позе, и ребенку удобнее пользоваться пра-

вой рукой. Таким образом, постоянная поза еще в раннем возрасте должна закладывать у ребенка основы праворукости.

Перечисленные выше теории в настоящее время не кажутся убедительными, но других пока нет. Достоверно известно лишь, что предпочтительное развитие одной из рук никоим образом не является следствием воспитания, а передается по наследству. Эту закономерность удобнее проследить на леворуких людях. В семьях, где оба родителя левши, 50 процентов детей также рождаются леворукими, 16,7 процента леворуких детей появляется в семьях, где только один из родителей является левшой, и 6,3 в семьях праворуких людей.

Удивительно, как мы, люди, мало знаем о себе. Нам пока еще точно неизвестно, сколько на земле правшей, а сколько левшей. Соответствующие подсчеты проводились не раз, но результаты их редко совпадали друг с другом. Разные ученые оценивали количество левшей от 1 до 30 процентов. В современных более обстоятельно проведенных исследованиях называются цифры от 5 до 20 процентов.

Такой разнобой зависит от методики оценок. Важно не только, кем считает себя сам испытуемый, как его оценивают окружающие и какой рукой он преимущественно пользуется в обыденной жизни, но и результаты выполнения специальных тестов. С их помощью удается выявить скрытых, переученных в детстве левшей. Большинство ученых в настоящее время считает, что хотя специальная тренировка, особенно начатая в раннем возрасте, может левшу превратить в человека, чаще пользующегося правой рукой, но переучивание коренным образом не изменит особенностей функциональной асимметрии мозга.

Для выявления ведущей руки используют 5—10 специальных тестов. Если при переплетении пальцев рук сверху оказывается большой палец правой руки, а в «позе Наполеона» со скрещенными на груди руками верхней окажется правая рука, считают, что испытуемый является правшой. В тесте на аплодирование правши хлопают ладонью правой руки по неподвижной ладони левой, заводя часы, они их держат в левой руке, а головку заводного механизма поворачивают пальцами правой. В набор специальных тестов входит измерение силы рук и скорости их движения при выполнении достаточно трудной работы.

Очень показательно сравнение электрических реакций одноименных мышц и симметричных участков полушарий головного мозга. В мышцах ведущей руки и в ведущем полушарии электрические реакции возникают чуть раньше и амплитуда их больше, чем на противоположной стороне. У леворуких людей в электрических реакциях мозга уменьшается число альфа-волн, колебаний с частотой 12—14 в секунду и растет количество медленных волн. В момент выполнения физических и психических заданий кровенаполнение доминантного полушария выше, чем симметричных областей соседнего.

Прост и показателен тест на точность выполнения задания при одновременной работе правой и левой руками. Обычно испытуемому дают два карандаша и, завязав глаза, просят нарисовать два круга или квадрата. Рисунок, выполненный ведущей рукой, значительно совершеннее второго рисунка. Ценность перечисленных тестов в постоянстве результатов. Окончательное заключение выносится на основании их совокупности.

У левшей в диагностических пробах все получается наоборот: при переплетении пальцев наверху оказывается большой палец левой руки, а в «позе Наполеона» левая рука. Об амбидекстрах нельзя сказать ничего определенного. Выполняя тесты для определения ведущей руки, эти субъекты дают самый невероятный разнобой. Встречаются амбидекстры, которые пишут и едят левой рукой, а часы заводят и жестикулируют правой.

Систематическое изучение двигательной асимметрии позволило выявить много удивительных и пока еще малопонятных подробностей. Как уже говорилось, у новорожденных детей обе руки равноценны. Если в первые годы жизни и возникают предпочтения в их использовании, то они не бывают продолжительными и могут многократно меняться. Только на пятом году жизни правая рука у будущих правшей постепенно начинает брать на себя всю сложную деятельность. Процесс ее совершенствования продолжается долго и кончается в зрелом возрасте. Когда — ученые пока не могут сказать. Предполагается, что в пожилом возрасте возникает противоположный процесс и неравноценность рук постепенно сглаживается. Трудно сказать, является ли эта последовательность нормальным процессом развития функций или в сглаживании двигательной асимметрии повинна возрастная патология мозга.

Процесс развития асимметрии у детей изучеи иедостаточно. Электрические реакции мозга свидетельствуют, что даже у детей одного-полутора лет за речь в большей степени отвечает левое полушарие. К трем годам доля его участия в речевой деятельности заметно возрастает. Еще отчетливее асимметрия проявляется в восприятии речевых звуков. Их анализ даже у новорожденных осуществляется преимуществеино левым полушарием. Более взрослые дети лучше воспроизводят услышанное слово, если его аиализ выполняется левым полушарием.

Интонация гиева, радости, печали воспринимается точнее правым полушарием. Интересно, что по этим показателям асимметрия оказалась выражеиа более отчетливо у детей 3 лет, чем при достижении имн 15—16-летнего возраста. Специализацня мозга детей обнаруживается и при других видах деятельности. Эмоциональность — фуикция правого полушария. К шести годам контроль иад эмоциональными проявлениями оно уже берет в свои руки.

Существует представление, что у девочек и жеищин асимметрия рук выражена меиее отчетливо, а левшей среди иих в 1,5—2 раза меньше, чем у представителей сильиого пола. Совершенствование функций мозга девочек растягивается на зиачительиый срок н совершается медленно.

У мальчиков уже в шесть лет многие функции вы-

полняются раздельно правым или левым полушарием мозга, а у девочек в два раза старше специализация мозга часто еще только начинается. Обычно развитие левого полушария серьезно запаздывает по сравнению с правым, а совершенствование последнего протекает особенно медленно, чем и определяется отсутствие выраженной асимметрии у девочек в первые 6—10 лет их жизни.

Впрочем, не все исследователи с этим согласны. Есть наблюдения, свидетельствующие о том, что левое полушарие девочек развивается быстрее, чем у мальчишек, и тормозит специализацию правого, что неблагоприятно отражается на творческой активности личности. У взрослых людей половые различия в характере межполушарной асимметрии выражены слабо.

Особенно интересно, что среди близнецов левши попадаются значительно чаще, чем у родившихся поодиночке, причем оба близнеца редко бывают левшами. Обычно один из двойни всегда становится правшой. Если близнецы разнополы, левшой чаще становится мальчик. Среди сиамских близнецов, как правило, один бывает правшой, другой левшой.

А как обстоит дело с остальными органами нашего тела? Одинаково ли они развиты или, как и руки, обладают различными способностями?

В обыденной жизни мы особой разницы не ощущаем. В развитии ног, например, асимметрия выражена менее отчетливо, чем в развитии рук, и ни одна из наших нижних конечностей не обладает такими значительными преимуществами, какие имеет правая рука. Неудивительно, что в этом вопросе до сих пор нет полной ясности. Одни исследователи считают, что у правшей ведущей ногой бывает левая, более поздние исследования показали, что у людей с ведущей правой рукой ведущей ногой тоже становится правая. У левшей четкого предпочтения какой-нибудь определенной ноге пока обнаружить не удалось.

Выявить ведущую ногу трудно. Специальных тестов, позволяющих ответить на этот вопрос, немного. О характере асимметрии нижних конечностей судят по тому, как мы сидя закидываем ногу на ногу и по относительной длине шага. Считается, что обычно мы закидываем ведущую ногу и ее шаг имеет большую длину.

С этим свойством ведущей ноги связан еще один признак — отклонение от заданного направления при

движении с завязанными глазами. Так как ведущая нога делает более длинный шаг, то человек, стремящийся идти прямо, но не имеющий возможности контролировать направление своего движения с помощью зрения, будет отклоняться в сторону, противоположную ведущей ноге. В систематическом отклонении от прямолинейного движения заключено объяснение, почему люди, заблудившиеся в лесу или в высоких камышах и старающиеся строго придерживаться выбранного направления, сделав большой круг, в конце концов возвращаются к тому месту, откуда начали движение.

Асимметрия мозга проявляется и в неодинаковом совершенстве двигательной активности других мышц нашего тела, но об этом мы знаем пока еще меньше, чем об асимметрии ног. Лишь в отношении мимической мускулатуры лица имеются кое-какие наблюдения. Она более развита и более подвижна на стороне, противоположной доминантному полушарию. Если фотографию человека, снятого анфас, разрезать строго по средней линии и к каждой из половин сделать зеркальную копию, бросаются в глаза резкие различия в синтетических фотографиях, смонтированных на основе только правой или только левой части лица. Замечено, что у правшей правая половина лица выразительнее левой.

Синтетическая фотография, построенная на основе правой половины фотоснимка, кажется более похожей на сфотографированного человека, чем синтетическая фотография, смонтированная из левых половин. Правосторонняя синтезированная фотография большинству наблюдателей кажется лицом более слабого, мягкого и женственного человека, и оценивается как физиономия положительного субъекта. Левосторонняя синтетическая фотография кажется более мужественной и воспринимается как лицо волевого и энергичного субъекта, который чаще оценивается отрицательно.

Функциональная асимметрия больших полушарий мозга не исчерпывается лишь различиями в совершенстве мышечных функций правой и левой половин тела. Она может быть обнаружена и в работе органов чувств. У человека удается обнаружить ведущий глаз и ведущее ухо, ведущую половину носа и языка. Ведущим глазом у 62 процентов людей бывает правый. Если он слегка слепнет и человек начинает чаще пользоваться другим глазом, ведущий глаз не теряет лидерства. У большинства людей на левой половине языка боль-

ше вкусовых сосочков, и оиа более чувствительиа к вкусовым раздражителям, чем правая. По чувствительностн к обоиятельиым раздражителям ведущей также является левая половина носа. Предполагают, что вся обонятельиая информацня анализируется правым полушарнем, а левое полушарие совершеиио не интересуется запахами.

Мы иа ощупь легко узиаем зиакомые предметы. Даже случайиое прикосиовеине может миогое о их рассказать. У правшей по осязательным талантам ведущей является левая рука. Ее показання более иадежиы. Левая рука точнее определяет температуру предмета, а в его весе лучше разбирается правая рука. Асимметрия тактнльных способностей возникает уже у детей. Ее удалось обнаружить даже у шестилетннх мальчнmек.

В общем, какую бы функцию снмметрнчио устроеиных оргаиов ин подвергиуть изучеиию, мы везде обиаружим иеравиоцеииость правой н левой половнн иашего тела. В итоге приходится признать, что функциональиая аснмметрня является уииверсальнейшим правилом, из которого почти иет исключеиий. Она сопровождается хотя и значительио меиее выражеиной, ио все же достаточно отчетливой асимметрией в строенни нашего тела. У правшей правая рука чуть-чуть длииее, чем левая, а иогтевое ложе большого пальца длиинее н шире, чем иа левой руке. Нос у правшей отклоияется вправо, а у левшей — влево, завиток волос на голове у правши закручеи по часовой стрелке, а иа макушке у левшей в противоположиую сторону. Направлеиие завитка кажется совершеинейшнм пустяком, ио почему-то с этой особеииостью иашей шевелюры связаио так много разлнчных суеверий.

Таким образом, большииство фуикций человеческого тела выражеио асимметричио, а это иеоспоримо свидетельствует о том, что и функцин мозга, в свою очередь, тоже распределеиы между полушариями неравиомерио. Ииыми словами, человек — существо иа редкость кособокое. Особенно отчетливо выражеиа аснмметрия высших психических фуикций. Их изучение является самой сложиой и самой важиой задачей из всего того, чем когда-либо приходилось заииматься ученым.

ЛЕВЫЙ МАРШ

ДИРИЖЕР

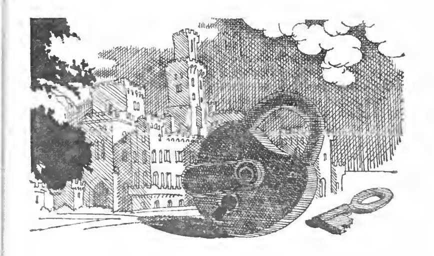
Грудью вперед бравой!
Флагами небо оклеивай!
Кто там шагает правой?
Левой!
Левой!
Левой!

Так кончается одно из известных и любимых стихотворений выдающегося советского поэта Владимира Маяковского «Левый марш». По аналогии с этим труды по изучению психических функций человеческого мозга, издававшиеся за последние 80—100 лет, следовало бы назвать «Левым гимном».

Действительно, история изучения высших психических функций мозга — это восторженный гимн левому полушарию. В процессе эволюции оно претерпело наиболее существенное прогрессивное развитие, взяв на себя чрезвычайно важные, чисто человеческие функции. Наиболее заметные процессы психической деятельности, наша речь, наши мысли, облеченные в слова, шагают под звуки «левого марша». Это все, что еще сравнительно недавно знали врачи о работе левого полушария и об организации у человека речевых процессов.

Больные с расстройствами речи вызывали у них серьезные недоумения. Неясен был механизм патологического процесса, который лишал больного самого важного, чисто человеческого навыка — умения говорить. Чтобы понять сущность речевых расстройств, необходимо сначала познакомиться с чисто внешней стороной человеческого общения.

С акустической точки зрения звуки нашей речи — это или шумы (согласные), или тоны (гласные). Между отдельными речевыми звуками нет определенных границ. Если не прибегать к помощи нашего изощренного речевого слуха, то оказывается, что чисто физическими методами чрезвычайно трудно установить границу между звуками *у, о, а, е,* или шумами *п* и *б, с* и *з, г* и *к, в* и *ф.* Однако, чтобы понимать речь, как раз и необходимо умение четко отличать один звук от другого.



Затруднение в опознании тонов сделало бы невозможным различать такие слова, как *бук, бок, бак, бек; жор, жар, жир* или *бур, бор, бар*.

Звуковой строй любого языка состоит из подобных противопоставлений, в которых различие лишь в одном фонематическом признаке меняет смысл произносимого слова. В русском языке в качестве различительных используются такие правила, как ударность или безударность: *за́мок — замо́к,* звонкость или глухость, умение увидеть разницу между звонкими *б* и *д*, глухими звуками *п* и *т: дочка — точка; код — кот; бот — пот*. Наконец, мягкость или твердость: *мел — мель, тол — толь*.

В каждом языке своя система признаков. То, что в русском языке является важным, для представителей других языковых групп остается несущественным и не меняет смысла слова. Для немцев различительным признаком является длина звука (*Satt — Saat, Stadt — Staat*), для англичан — фрикативность (*vine — wine*), для французов — открытость гласных (*le — les — laid*).

Маленькие дети учатся не только говорить, то есть производить речевые звуки, но и воспринимать их. Эти два процесса так тесно переплетены, что один без другого полноценно выполняться не может. Каждое слово ребенок должен обязательно повторить, одновременно анализируя и сопоставляя звуки речи и двигательные реакции языка, гортани, голосовых связок, возникающие при произнесении данного слова. В нашем мозгу

отдельные фонемы и целые слова хранятся в виде их двигательных и звуковых копий, но двигательные образы фонем для нас важнее звуковых.

Людям, пользующимся буквенной системой письма, независимо от того, на каком языке они говорят, нетрудно убедиться в чрезвычайной важности «двигательных» образов слов. Это может почувствовать каждый. Попробуйте написать новое, совершенно незнакомое и трудное слово, только что услышанное по радио. Вы, безусловно, заметите, что язык слегка шевелится, молча проговаривая то, что предстояло написать. Голосовые связки и мышцы гортани в этот момент тоже движутся, только это нами не осознается. Сложная задача потребовала усилить анализ, потому и возникла двигательная реакция речевых органов чуть ли не в полном объеме.

Двигательный анализ особенно заметен при изучении иностранных языков у людей с плохо развитой речью и, конечно, у детей. Заставьте первоклашку написать трудное, громоздкое слово, запретив повторять его вслух. Если малыш справится с задачей, будет заметно, как напряженно шевелятся его губы. Прежде чем слово будет написано, его придется проговорить несколько раз.

Кроме различительных признаков звуков, в каждом языке имеются несущественные признаки, не меняющие смысла слов. Для понимания языка знать их необязательно, но назвать их бесполезными нельзя. Они помогают по голосу узнавать знакомых людей, отличать голос мужчины от голоса женщины или ребенка. К рассказу об этих признаках звуков мы вернемся позже. Разговор о них будет особый.

В период функционального выключения левого полушария особенно отчетливо выступает значение «двигательных» образов слов. Когда крепко спит моторный центр Брока, речь невозможна. Поэтому сразу по окончании левостороннего судорожного припадка она полностью нарушена. Испытуемые даже не пытаются произносить какие-либо звуки.

Позже они начинают делать попытки что-то сказать или ответить на заданный вопрос, но эти усилия еще не дают результатов. Рот открывается и закрывается, губы делают какие-то странные движения, но испытуемый еще не может исторгнуть даже самый слабый звук. Еще немного спустя способность производить зву-

ки восстанавливается, появляются первые, еще нечленораздельные голосовые реакции: «уу...», «аа...», «о...». Больной мычит, дакает, мекает, некает, наконец, появляются первые односложные слова, а затем и целые короткие предложения, наполовину построенные из междометий с вкраплениями в них бессмысленных слов: «...я-то, меня-то, пойду-то, давайте пойду-то, сливу-то, меня запату, скорей запату...» Это не слова, а случайный набор звуков, но с правильным чередованием гласных и согласных, по общему звучанию напоминающих слова родного языка.

В этот период язык и губы еще не полностью повинуются испытуемому. Если его попросить открыть рот и кончиком языка сначала дотронуться до нижних зубов, а потом до нёба, он и с таким простым заданием может не справиться. Даже сложить губы для поцелуя испытуемый еще не в состоянии.

Страдает не только собственная самостоятельная (спонтанная) речь, испытуемый не в состоянии повторить ни отдельные фразы или слова, ни даже достаточно простые звуки. Нарушаются и другие двигательные реакции, в первую очередь те, с помощью которых мы передаем друг другу информацию. Нарушается жестикуляция, особенно сопровождающая нашу речь. Испытуемый не способен с помощью знаков передать своему партнеру даже самую несложную инструкцию. Сам без подсказки он не сможет вспомнить, каким жестом можно поманить к себе партнера, как попрощаться с ним, бывшие военнослужащие не в состоянии воспроизвести жест воинского приветствия. Мало того, испытуемый и сам не понимает адресованных ему жестов, не отличит приветственного жеста от жеста угрозы.

Все отдельные проявления нарушений речи, обнаруженные в период инактивации левого полушария, были известны клиницистам и раньше. Они возникают у правшей при повреждении различных участков левого полушария. Причину некоторых из них понять нетрудно. Моторный центр речи — зона Брока дирижирует органами голосообразования. При ее поражении нарушается тонкая координация движений мышц языка, губ, гортани, в общем, всей речедвигательной мускулатуры. Иногда больные не в состоянии произнести ни одного звука, ни одного слова. Другие неплохо справляются с отдельными звуками, но сложить из них фонемы, а тем более слова не в состоянии.

В более «мягких» случаях способность артикулировать отдельные слова не нарушеиа, но фраза из двух-трех слов уже не получается. У этнх больных неполадки с двигательиыми программами речи. Им трудно тотчас выключить программу только что произиесеииого звука (или фоиемы) и включить программу следующего. Вот почему, когда больной не может произнестн подряд две фонемы, нужно научить его делать между иими паузу. За это время одиа программа будет отключеиа, а затем другая сформирована и выполиена. Так, тренируя процесс смены программ, удается добиться улучшеиия речи.

Долгие годы оставалось загадкой, почему у некоторых больных с моториыми расстройствами речи иногда нарушается и ее поиимаиие. Только в наши дни стало поиятно, иасколько важеи двигательный контроль. При его иарушеиии больному трудно произносить и поиять отдельные звуки, он постояино их путает, *д* смешивает с *т*, *б* с *м* или *п*. Трудно бывает быстро произносить отдельные буквы и слова. В этих условнях громкая речь страдает больше, чем чтеиие про себя.

ОДИН РОТ И ТРИ ЖИВОТА

Болезни ниогда проделывают с человеком очеиь тоикий и хорошо задуманный эксперимент. Патологнческий очаг в мозгу выключает работу не всего полушария, а только каких-то определеииых структур, работая подчас с ювелириой точиостью. Если невропатолог достаточно виимательио обследует своих пациеитов, ему удается узиать о работе мозга удивнтельиые вещи.

С момеита описаиия слуховых цеитров речи врачи научились уверенио дкагиостировать их заболевания. Главный симптом локализации патологического очага в зоне Верииҝе — нарушеиие восприятия речи. Одиако механизм этого явления долго оставался непонятным.

Представьте, что у человека ие одии желудок, а пять или шесть и каждый выполияет только ему присущую фуикцию, переваривая сладкие, мучиые, фруктово-овощные, мясные илн рыбиые блюда. Видимо, такое положеиие не показалось бы нелогичиым. И даже наличие одного общего рта для всех пяти желудков ие вызвало бы особых иедоумений. По существу, наша пищеварительная система состоит из нескольких фермен-

теров, предназначенных для переваривания различных пищевых веществ. В желудке, двенадцатиперстной кишке и тонком кишечнике перевариваются вполне определенные компоненты пищи.

Подобное разграничение функций — обыденное явление, но почему-то невропатологам долго не приходило в голову, что информация звуковых волн, воспринятая общим универсальным приемником — ушами, затем поступает для дальнейшей обработки в разные отделы мозга.

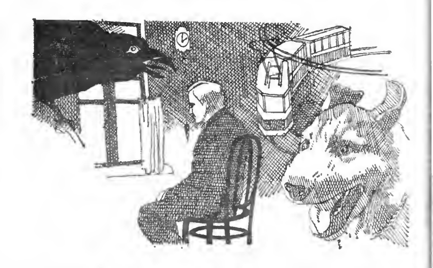
Между тем подобные универсальные приемники повсюду окружают нас. Письма мы опускаем в общий почтовый ящик и не устанавливаем специальные письмоприемники для каждой страны и тем более для каждого города. Со своего домашнего телефонного аппарата мы можем связаться с любой точкой земного шара, и поэтому нет необходимости в каждой квартире держать десятки телефонов.

Давно, с доисторических времен было известно о существовании глухонемых. Обычно ими являлись глухие от рождения или рано утратившие слух люди. Лишенные возможности слышать звуки человеческой речи, они, естественно, не могут научиться говорить. Глухота да полное отсутствие интеллекта считались единственно возможными причинами неспособности понимать человеческую речь.

Между тем известно, что удаление центра Вернике и значительно более обширных районов височной коры левого полушария не приводит к серьезному нарушению интеллекта. Остается, следовательно, слух. Именно на недостаточность слуха и грешили врачи, когда имели дело с подобными пациентами. А так как с неговорящим или плохо говорящим человеком общаться трудно, исследователи долгие годы оставались в плену своего заблуждения.

Между тем при тщательном изучении больных с расстройствами речи легко убедиться, что среди них довольно обычны случаи, когда работа речевого аппарата не нарушена и само по себе произнесение речевых звуков не вызывает затруднений, да и острота слуха находится в пределах нормы, а речь и ее понимание в полном расстройстве.

Действительно, в анализе наиболее простых звуков, таких, как чистые тоны, в равной мере принимают участие оба полушария. Слуховые зоны коры в одном из



полушарий мозга могут быть повреждены или полностью разрушены, но на тонкости слуха это никак не отразится. Любое полушарие мозга может взять на себя заботу по определенню чистых тонов, каким бы ухом мы нх ни услышалн. Правда, совсем короткие звуки, если нх адресовать уху, более тесно связанному с поврежденным полушарием, больной распознает хуже. Способностью разбнраться в очень коротких звуковых сигналах в равной мере наделеиы оба полушария, но в этом случае заменить друг друга они не в состоянин.

В том, что прн повреждении слухового центра речи слух как таковой не нарушен, нетрудно убедиться, проведя несложный эксперимент. Больному объясняют, что, услышав определенный звук (дают его прослушать), он должен поднимать правую руку, а на все другне звуки — левую. Простая процедура, и больной с ней легко справляется. Значит, слышит и хорошо различает звуки.

В хорошей сохраниости слуха убеждают и наблюдения за поведеиием пациента. Больной легко узиает бытовые шумы. Он не спутает шипения жарящегося на сковородке сала со звуками закипающего чайника, карканье вороны отлнчнт от лая собаки, способен наслаждаться пением птиц и узнает их по голосам. Правда, ему трудно рассказать о том, что он услышал. Больной может заявнть, что птица орет и лает, а собака поет илн каркает, но совершенио очевидио, что эти

ошибки возникают из-за затруднения в подборе слов, а не нарушения слуха.

Любовь к музыке, к песням больные с повреждением левого полушария не теряют. Они легко узнают любимых вокалистов, любимые мелодии и охотно их напевают. Часто из-за расстройства речи человек не в состоянии сказать, из какого произведения взята прослушанная музыкальная фраза или назвать песню, но в том, что он узнал их, вспомнил, сомнений не возникает, да и больной всегда может напеть, продолжить мелодию и обычно делает это достаточно правильно, демонстрируя сохранность музыкального слуха и музыкальной памяти. Известны случаи, когда выдающиеся композиторы теряли речь вследствие поражения структур левого полушария мозга, теряли речевой слух, но продолжали, и весьма успешно, сочинять музыку. Однако песни и романсы они создавать не могли, для этого необходимо владеть речью.

После временного выключения левого полушария на фоне значительных затруднений по восприятию речи, когда способность испытуемого понимать адресованные ему слова еще не восстановилась, обращает на себя внимание, что он уже в состоянии по голосу безошибочно узнавать знакомых ему людей, легко отличает мужчин от женщин. Не уловив смысла обращенной к нему речи, правополушарный человек между тем по ее интонации понимает, был ли это вопрос или какая-то очередная инструкция. Несмотря на значительно сниженный интерес к речевым звукам, если слова, обращенные к испытуемому, все-таки им услышаны, восприняты, то локализовать их в пространстве для него не составляет большого труда. Он никогда не перепутает, справа или слева, спереди или сзади находится собеседник, даже если не может его видеть.

РЕШЕТО ПОД ЧЕРЕПНОЙ КРЫШКОЙ

Первое, что обращает на себя внимание при проверке речевого слуха после выключения или повреждения левого полушария, — явное отсутствие интереса к звукам человеческой речи. Испытуемый не замечает, что к нему обращаются с вопросом. Чтобы он услышал адресованную ему речь, обратил на эти звуки внимание, они должны быть несколько усилены по сравнению

с тем, что требуется в нормальном состоянии. И тем не менее испытуемый время от времени перестает их воспринимать. Экспериментатору постоянно приходится повторять вопрос или задание, добиваясь, чтобы испытуемый наконец их услышал и выполнил требуемое. Многие слова больной не узнает, а на вопросы отвечает медленно, не сразу, точно ему всякий раз требуется секунда-другая, чтобы собраться с мыслями.

Попробуем разобраться, что же происходит со слухом, почему простые звуки испытуемый слышит и хорошо отличает друг от друга, а слова не узнает, не понимает. Начнем с наиболее элементарных единиц — с фонем. При обширном повреждении некоторых участков в височной области левого полушария или временном глубоком выключении всего левого полушария возникают затруднения в их различении. Путаница наблюдается при прослушивании фонем, отличающихся гласными и согласными. Испытуемые не могут четко различить и повторить *у, о, е* или *и*. Они обычно путают *и* с *е, о* с *у*, только *а* не вызывает особых затруднений и обычно воспринимается правильно. Еще труднее отличать *бе* от *пе, до* от *то, ка* от *га*. Очень сложно заметить разницу между *с* и *з*, *ш* или *ж*. Не меньше затруднений вызывают лишенные смысла сочетания речевых звуков типа: *леб, мут, пур, бир.* Они часто воспринимаются неправильно, и испытуемые, повторяя их, вносят дополнительные искажения. Появляется *феп, пут, вур, бер.*

Ухо не безупречный аппарат. Каждый здоровый человек, прослушав несколько бессмысленных звукосочетаний, может ошибиться. Нам привычнее иметь дело с обычными словами, имеющими вполне определенное значение. Неудивительно, что за плохо расслышанными звуками нам часто чудится знакомое слово. Среди немногих ошибок здорового человека чаще всего встретятся случаи осмысления услышанных звуков. Вместо бессмысленных звукосочетаний слова *хлеб* или *лев, мул* или *мат, пук* или *тур, бур, бар* или *бор.*

При нарушении работы звуковоспринимающих центров левого полушария подобных ошибок не происходит, чаще обычные, хорошо знакомые слова воспринимаются как случайный набор звуков. Пытаясь повторить их, испытуемый генерирует цепочку звуков, созвучную услышанному слову, той же длины, с тем же ритмическим и звуковым рисунком, но не имеющую ни-

чего общего ни с одним из известных испытуемому слов. И как ни странно, мир бессмысленных звуков, в который теперь погружен человек, не вызывает у него ни особого удивления, ни раздражения, ни протеста.

При подавлении функции левого полушария или при его заболеваниях резко страдает память на звуки, в том числе на речевые. Поэтому если даже тоны по отдельности легко опознаются, различение комплексов из трех-пяти звуков оказывается невозможным. Еще труднее распознавание речевых звуков. Чаще всего испытуемый в состоянии достаточно точно повторить их по отдельности, но с несколькими сразу справиться обычно не может. Простую комбинацию из трех звуков «а-о-у» он способен повторить только сразу после прослушивания, а спустя минуту начинает путаться. Уже забыл!

По той же причине перестают различаться даже ритмы. Для проверки пальцем отстукивают несложный ритм: тук-тук, тук-тук, тук-тук или тук-тук-тук, тук-тук-тук. Если он воспроизводится в быстром темпе и испытуемый не успел подсчитать количество ударов в «пачках» между более длинными паузами, то он не замечает никакого ритма и повторить его не может.

Объем памяти на звуки у таких людей сужен, и значительно укорочена ее длительность. При достаточно хорошо сохранившейся способности узнавать отдельные речевые звуки и повторять их человек запутается, если их три-пять. Хотя каждый отдельный звук он узнал, но процесс анализа очередного звука мешает ему удержать в памяти предыдущий. Когда он дошел до третьего звука, первый уже забыт. Анализ целого слова для него представляет большие трудности, особенно если в нем есть плохо дифференцируемые звуки, такие, например, как *п* и *б*: *бук* и *пук, баз* и *паз, байка — пайка, банда — панда, быль — пыль, борт — порт*. А когда в слове оказывается два-три трудных звука (*блуд — плут*), барьер преодолеть не удается, несмотря на многократное прослушивание.

Из-за трудностей звукового анализа страдает и синтез. Человек теряет способность подбирать необходимые звуки и выстраивать их в длинные цепочки так, чтобы из них возникали слова или предложения. Вот почему болезненный процесс, затронувший слуховой центр, обязательно нарушит речь.

В тяжелых случаях больные совсем не говорят. Хотя артикуляция не пострадала, поток звуков, кото-

рые они извергают, может стать совершенно неразборчивым. Специалисты называют этот симптом словесным салатом. Создается впечатление, что обычная речь нарублена на мелкие кусочки, все тщательно перемешано и в таком виде выдается слушателям. Больной действительно смешивает звуки речи почти в случайном порядке.

При легких формах заболевания больной способен узнавать и воспроизводить простые слова, такие, как *стол, стул, очки*. Но попробуйте те же слова произнести не слитно, а с крохотным интервалом между отдельными звуками — с-т-о-л, с-т-у-л. Больной узнает их и даже запомнит последовательность, но не сможет составить, синтезировать из них слово.

Весьма характерный симптом выключения зоны Вернике или всего левого полушария — потеря восприятия значения слов. А как же иначе, если человек не в состоянии заметить разницу между словами *молоток* и *порадок* или *маловок*. Иногда у пациента возникают смутные догадки, что услышанное слово относится к определенной категории. Например: *молоток* относится к инструментам и как-то связан с ремонтом, с мастерской. Особенно трудно вспомнить название нужного предмета, если его нет перед глазами. Подсказка первого слога или даже первых двух слогов обычно не помогает восстановить его в памяти. Общаясь с окружающими, больные пытаются заменить утерянные слова сходными.

Очень интересная особенность выпадения функций центра Вернике: непосредственные значения слов страдают сильнее, чем более общие. При замене утерянного слова и используются эти общие значения и ассоциации, нередко весьма отдаленные и неожиданные. Поэтому *молоток* может заменяться словом *кузнец* или чаще *ковать*. Догадываясь, что их не понимают, больные вместо одного слова вынуждены произносить несколько предложений: «Ну это... чем забивают», «Ну вот... чинят...», «Ну там... в мастерской».

В речи такого человека мало названий предметов и их качеств, а если они и есть, то часто искажены до неузнаваемости или заменяются словами, обозначающими действие или отношение предметов друг к другу. Благодаря этому даже при грубых дефектах все же удается понять, что хотел сказать человек. Тем более что сохранность отвлеченных, абстрактных понятий вроде

направление, стоимость, значение, обстоятельства может быть удовлетворительной. В целом речь состоит главным образом из связок, предлогов, наречий и междометий, и чем серьезнее поражение мозга, тем большее место они занимают в высказываниях больного.

Нарушение речи не может не отражаться на мыслительных процессах. В прошлом столь глубокую мозговую патологию объясняли серьезным расстройством интеллекта. В действительности же страдают лишь мыслительные процессы, основанные на удержании в памяти систем речевых связок. Попытка заставить думать вслух, несколько раз повторяя цепь необходимых логических операций, не только не помогает мыслительному процессу, а, напротив, ухудшает его, вызывая перегрузку памяти.

Насколько велика истощаемость памяти, видно из простого примера. При легких формах поражения зоны Вернике знание многих простых и распространенных слов может быть сохранено. Больной может правильно повторить и показать глаз, нос, ухо. Однако если ему предложить повторно показать те же части лица, то скоро начинается путаница. Больной не в состоянии снова повторить уже названную деталь, все больше и больше искажая знакомое слово: *глаз... газ... класс.* И показывает теперь совсем не те части лица. Вполне естественно, что такую фразу, как «Маша светлее Тани, но темнее Тамары», больные понять совершенно не в состоянии, сколько бы раз ее ни повторяли. Сказать, кто же из названных девушек самая светлая или самая темная, пациент не может.

О сохранности интеллекта свидетельствует способность оперировать абстрактными понятиями, возможность уловить и понять смысл метафоры, правильно употреблять в речи слова-связки, предлоги, союзы. Выключение центра Вернике не приводит к нарушению пространственных отношений, не мешает классифицировать предметы, опираясь на более общие значения слов.

Чем меньшего участия речи и речевой памяти требует интеллектуальная задача, тем легче она выполняется. Свободно оперируя сюжетными картинками, раскладывая и комбинируя их перед собою на столе, пациент способен выстроить их в связный последовательный рассказ. Пронумеровать картинки в нужной последовательности, не сдвигая их, он совершенно не в состоянии.

Способность выполнять арифметнческие операции, еслн они пронзводятся в письменном виде, может быть сохранена даже прн глубоком нарушенни речи. Известен случай такого больного, продолжавшего выполнять функцнн главного бухгалтера. Он квалнфицированно н в срок сдавал годовые отчеты, но не мог запомнить нмена блнжайших сотруднннков, постоянно их путал н нскажал. Одиако операцни устного счета полностью разрушаются. Ведь прн этом необходнмо удержнвать в уме результаты промежуточных операций, а память хромает на обе ноги.

Нарушение памятн — нанболее заметный симптом. Чем бы центр Вернике здорового человека нн заиимался, он действует как решето, отсеивая и удерживая необходнмый языковой материал. Прн его заболеваниях в решете появляются дыркн н оно перестает выполиять свою функцию.

ИНТЕРПРЕТАТОР

В греческой провинцнн Фокнда на южиом склоие Парнаса, скалнстые вершнны которого почтн круглый год покрыты снегом, в древние времена находнлнсь Дельфы — священный город, общегреческий религиозный центр. Здесь почти трндцать веков иазад был воздвигнут храм Аполлона, однн из зиаменитейшнх н богатейшнх храмов мира, закрытый в 390 году, в пернод становления хрнстнанства, нмператором Феодоснем I.

Храм стоял на высокой террасе в центре площадки, огороженной дугою высокой камеиной стеиы. Слава храма объяснялась ие только его богатством. Именно здесь, внутри, находился пуп землн, ее центр, отмеченный священным камнем омфалом н скульптурамн золотых орлов. Преданне утверждало, что Зевсу однажды захотелось выясить, где находится центр землн. Не умея ее нзмернть, он с двух коицов земли, с востока и запада, одновременно выпустил двух орлов. В том месте, где встретнлнсь птнцы, н был устаиовлен омфал.

Еще большее велнчне храму прндавал находящийся здесь оракул. Во внутреннюю часть храма никто не смел входить, кроме пнфнн, жрицы-вещательннцы воли Аполлона. Пророчества делались девять месяцев в году, кроме трех зимних.

Пифия задолго к ним готовилась. Последние трое суток перед урочиым днем оиа ничего ие ела, купалась в священных водах Кастальского источиика, ни с кем не общалась. Когда наконец иаступал долгожданный час, она отпивала глоток священиой воды и, пожевав листья священиого лавра, заиимала место иа золотом треиожиике у расщелины скалы, откуда подиимались ядовитые испарения.

Возможно, от сока лавра, проглоченного иатощак, от голода и ядовитых испареиий, а может быть, просто под влияиием внушення жрица впадала в экстаз и начинала выкрикивать какне-то слова. Ее задача была иесложной, она могла выкрикивать все, что угодно, ие заботясь ин о чем, так как между Аполлоном н греческим народом была еще одна ннстаиция — жрецы — толкователи воли бога, передаииой устамн пифии. Они былн самым ответственным звеиом культа прорицаиия. Им иужно было ие прогадать, не упустить своей выгоды, а иа случай всегда возможиой ошибки предохранить себя от упреков и угрозы дисквалификацни. Не случайио воля Аполлоиа передавалась в иарочито неясиой н двусмыслеииой форме.

Организация функций мозга во миогом напомииает распределенне обязаниостей дельфийского оракула. Одни центры, такие, как центр Верииke, получают иеформацию от определениых анализаторов. Другие центры имеют дело с уже обработаиной информацией и иитерпретируют ее.

Когда мы рассматриваем фотографию, зрительиая ниформация поступает для аиализа в различиые участки коры, где пронсходнт оценка наклона прямых, велнчин углов, радиусов дуг нлн цвета изображения. Другие цеитры ее систематизируют, а третьи интерпретируют увидеиное, давая заключеиие, что перед намн женская головка. Аналогичиым образом одии центр эхолокатора дельфнна аиализирует акустическне параметры эха — отражение его локациониых посылок от встречных предметов, а другие дают заключение о расстояиии до этих предметов, их велнчние, форме, материале, нз которого оии сделаны, направлении н скорости нх движення.

Зона Вернике иаходится у правшей в верхней части височиой доли левого полушария. Средняя часть височной доли не получает акустнческую иформацию, ио тем не менее она тоже связана с аиалнзом речн, а кроме то-

го, поддерживает тесные контакты с корковыми областями зрительного анализатора, хотя непосредственно от глаз она информации не имеет. Вот почему повреждение этих участков мозга тоже приводит к речевым дефектам.

Главное отличие этой части мозга от зоны Вернике состоит в том, что при ее выключении фонематический слух не страдает. Различение даже близких фонем вроде *бе* или *пе* не нарушается. При повторении слов они не искажаются, при письме не возникает грубых ошибок, разве что попадет незнакомое и трудное слово или пациенту даются слишком большие нагрузки.

В средневисочной области левого полушария находится «решето» для готовых слов. Когда она повреждена, слова здесь не задерживаются и словесная память бездействует. Больной, уверенно повторяя отдельные слова, даже трудные, серию из трех-пяти слов воспроизвести не может. Для его памяти это непомерная нагрузка. Вспомнить нужное слово мешает инертность нервных процессов. Из-за нее возникает персеверация, монотонное повторение одного и того же слова. Вместо заданных для повторения слов: «нос, глаз, рот, ухо, подбородок», — больной произносит: «нос... глаз... глаз... глаз...» Еще труднее повторить несколько коротких фраз: «Собака лает. Машина мчится. Вода льется». Даже если фразы удается вспомнить, их порядок утрачен.

Малейшей паузы (5—10 секунд) между прослушиванием задания и ответом испытуемого, особенно если она чем-то заполнена, достаточно, чтобы сделать невозможным воспроизведение услышанного. Страдает именно словесная память. Если больному показать три-пять предметов или рисунков, он их прекрасно запомнит.

Выключение средних отделов височной области не нарушает понимания слов. Правда, если дается задание показать глаз, нос и ухо, испытуемый скорее всего запутается и укажет на глаз, нос и лоб или подбородок. Не вызывает сомнений, что задание он понял правильно, но, пока выполнял, какую-то часть забыл. Однако большинство предметов самостоятельно назвать не может. Где уж это упомнить при отсутствии словесной памяти. В легких случаях, предъявляя их по отдельности, можно получить удовлетворительный результат, но назвать подряд два-три предмета больной уже не в со-

стоянии. Такой иагрузки иа память ои ие выдерживает н начниает путать.

Еще отчетливее выпадеиие изваиий предметов выступает в активной речи больиого. Ои все время спотыкается, не в состояини вспомиить иужиое слово н часто ошнбается, давая неправильные названия. Жеищина-библиотекарь забыла слово *книга*, ио пытается объяснить, о чем хочет рассказать, перечисляя, как используется этот предмет, где с иим можио столкиуться, нли дает ему другие назваиия. «Ну вот эта... ну читают... ну школьники иосят... в портфелях... в школу... школьные учебиики... иет, не учебиики... фу, забыла... толстая с картинками... ну, у иас иа полках... много так...»

Нарушеиия речи возиикают и при выпадеиии фуикцнй темеиио-височио-затылочной области левого полушария. В этом случае человеку тоже трудио вспомиить назваиня многнх предметов. Одиако таким пациентам малейшая подсказка помогает тотчас же вспомнить забытое слово. Достаточио произиести первый звук или в крайием случае первый слог, и больиой радостно отзывается: «Вспомнил, караидаш». Такие больиые ие испытывают затрудиений в использованни отвлечениых поиятнй вроде *эмансипация, прогрессивный, боевой* н в разговоре на отвлеченные темы.

Основной снмптом поврежденния этого участка мозга — потеря способности уловнть смысл в наборе слов, составляющих фразу, разобраться в ее логико-грамматнческих конструкцнях. Объясняется это утерей зиачения предлогов: *над* и *под, до* н *после* и иаречий *справа* или *слева*. Поэтому с простейшнм задаиием: нарисовать треугольннк справа от круга или поставнть под ннм точку — больиой справиться не может, рнсует требуемые элементы в той последовательностн, в какой оии были перечнслеиы в задаинн, и беспомощио опускает руки, призиаваясь, что не поиимает, чего от него добиваются. Ои ннкогда ие скажет сам и не поймет такую фразу, как: «Положи тетрадь под кннгу». Несмотря на многолетнне иастойчивые попытки обучнть больиых пользоваться этими предлогамн, восстановленне продвигается медлеино и редко дает ощутимые результаты.

Наряду с речевыми выражеииями, передающими простраиственоое отиошение между предметами, теряется и способность поиимать другне сравнительиые коиструкции: «Баул тяжелее рюкзака, ио легче чемодана».

Больные не в состоянии понять разницу между такими выражениями, как *мамина дочка*, и *дочкина мама*, *брат отца* и *отец брата*, *одолжил Ивану* и *одолжил у Ивана*, *хозяин собаки* и *собака хозяина*. Если испытуемый поймет предложение с простой конструкцией: «Собака укусила кошку», то фразу, где порядок слов противоположен порядку обозначаемого действия: «Кошку укусила собака», проанализировать не в состоянии. Он не способен решить, какая из двух фраз верна: «Волга впадает в Каспийское море» или «Каспийское море впадает в Волгу».

Когда после временного выключения левого полушария происходит постепенное восстановление функций, расстройства речи остаются самым заметным симптомом. Сначала испытуемый в состоянии произносить лишь отдельные слова, затем простейшие предложения, состоящие всего из двух слов. Сложноподчиненные предложения испытуемый сконструировать не в состоянии. Еще сильнее нарушается владение иностранным языком.

Любопытна организация речевых функций у полиглотов, людей, владеющих несколькими языками. Если у такого человека повреждены речевые центры, то восстановление речи обычно проходит следующие четыре стадии: понимание речи основного языка, затем способности им пользоваться. Потом в такой же последовательности восстанавливается чужой язык. Основным необязательно должен быть родной. Нередко им становится чужой благодаря тому, что на этом языке постоянно говорят. Вот несколько примеров из истории болезней полиглотов.

Больная, русская по национальности, в совершенстве владела английским языком, который преподавала в языковом вузе. Кроме того, знала немецкий, французский, латинский и староготский языки. Повреждение левого полушария вызвало у нее серьезные расстройства русской речи и еще более глубокие нарушения английского языка. Чтобы облегчить течение восстановительных процесов, ей было категорически запрещено пользоваться любым языком, кроме русского. Систематические занятия в течение трех месяцев родной речью привели к значительным успехам. Одновременно оказалось, что и владение английским языком тоже улучшилось. Обычно восстановление одного языка стимулирует восстановление другого.

Иногда восстановление речи полиглотов идет в обход общих правил. Описан случай речевых нарушений у грузина, с детства владевшего родным и русским языками. Особенно замысловато у него нарушилась письменная речь. Больной любое слово начинал писать по-грузински, а заканчивал по-русски. В период выздоровления он находился в русском окружении, с чем, очевидно, были связаны успехи в восстановлении русской речи. Однако в отличие от предыдущего случая восстановление русской грамоты привело к полной утрате грузинской.

Известны случаи, когда первым восстанавливался чужой, казалось бы, давно забытый язык. Во время первой мировой войны молодой немецкий солдат был контужен и попал в плен к англичанам. В Англии он быстро освоил английский язык, который изучал еще в школе, и два года работал переводчиком. Потом в течение почти 20 лет активно пользоваться английским языком ему практически не приходилось. Позже он изучил другие языки и мог говорить, читать и писать по-французски и испански.

В 1936 году он сражался в Испании в качестве добровольца Интернациональной бригады и получил черепное ранение, вызвавшее потерю речи. Лишь на пятый день он смог произнести первую фразу, но только по-английски. На седьмой день у него восстановилась способность говорить по-испански с товарищами по палате и по-немецки с друзьями из Интернациональной бригады, навещавшими его в госпитале. С этого момента английская речь начала заметно ухудшаться. Больному не хватало слов.

Позже, уже в советском госпитале, у больного полностью восстановилась немецкая речь, чуть хуже французская и испанская и на последнем месте была английская. Во время лечения он начал учиться говорить и писать по-русски и делал большие успехи.

Трудно сказать, чем объясняются случаи нетипичного течения восстановительных процессов. Детальный анализ особенностей нарушения и восстановления речи полиглотов, несомненно, поможет понять конструкцию многоязычного мозга.

В 1919 году Советское государство находилось еще в кольце интервенции. То здесь, то там возникали новые фронты гражданской войны. Еще повсюду лилась кровь, еще целых три года предстояло бороться до окончательной победы, но в декабре 1919 года В. И. Ленин подписал декрет Совета Народных Комиссаров о полной ликвидации неграмотности. И сразу же на западе и на востоке, на севере, за Полярным кругом, и в жарких пустынях юга сели за парты люди, которым никогда раньше учиться не приходилось. Даже глубокие старики и старухи брали в руки букварь. За короткий срок неграмотность была ликвидирована. Умное и трудолюбивое левое полушарие у десятков тысяч людей прошло курс начального обучения и овладело премудростью письма и чтения.

Блестящий социальный и педагогический эксперимент Советского правительства дал богатый материал для медиков. Он показал, что в отличие от устной речи, овладение которой возможно лишь в первые шесть лет жизни, обучиться письму левое полушарие способно в любом возрасте. Именно левое, так как оно не только заведует устной речью, но и руководит чтением и письмом.

Чтобы иметь возможность записать услышанное слово, человек должен сначала вникнуть в звуки, составляющие слово.

Разобравшись в них на слух и, так сказать, на ощупь («проиграв» их двигательную организацию), наш мозг мысленно перешифровывает их в зрительные образы букв. Только теперь имеет смысл браться за перо. В этот момент мозг выполняет еще одну операцию по перешифровке зрительных схем букв в двигательные команды мышцам руки для формирования плавных последовательных движений, необходимых при выполнении самого акта письма.

Таким образом, в организации письма участвует несколько специализированных мозговых центров главным образом левого полушария, и при повреждении любого из них умение писать будет утеряно.

Как уже говорилось, при повреждении слухоречевого центра нарушается фонематический слух, человек теряет возможность анализировать звуковой поток и перестает понимать обращенную к нему речь. Поэтому

писать под днктовку больные не могут. И не в состояннн сосчнтать, из скольких букв состоит самое простое слово, какая буква стонт на первом, а какая на третьем месте. Прнннмаясь за днктант, онн пропускают отдельные фонемы, путают н блнзкне звукн, н даже достаточно далекие, меняют нх порядок. Поэтому вместо *гусь* получается *кусь,* вместо *лебедь — лепеть,* вместо *кошка — гошга,* вместо *листья шуршат — лизда шолсад.* Десятнклассннк, получнвшнй раненне мозга, девять раз зачеркиул напнсанное, пытаясь воспронзвестн *летит птица,* но н в десятый раз получнлось не слншком складно: *ридид пцида.* Однако переписать текст для ннх не представляет никакого труда.

Изредка встречаются случаи нарушеиия более простых, ннзших механнзмов слуха, прн которых человек полностью перестает понимать устную речь, но при этом сохраняет способность говорнть, пнсать н чнтать.

Сходные нарушення пнсьма возннкают прн выключеннн двигательно-чувствнтельиых областей мозга, зоны Брока. Не нмея возможности с помощью проговарнвання уточннть звуковой состав слова, больиой путает звукн, это прнводнт к нарушению устной н пнсьменной речн. Иногда он не может писать под днктовку даже отдельные буквы.

Локалнзация болезиеииого очага вблизи двигательного центра нарушает органнзацню тонкнх движений. Больной не испытывает особых трудностей в анализе

отдельных звуков и в написании отдельных букв, но ему трудно произнести целое слово. Закончив один звук, трудно перейти к другому. Нарушение артикуляции вызывает и нарушение письма. Записывая слово, больной быстро теряет порядок букв, по нескольку раз подряд пишет одну и ту же букву, в результате понять, что он хотел написать, становится невозможным.

Письмо может быть нарушено и при расстройстве работы зрительных центров. Анализ звуков речи при этом не нарушен. Больной отлично говорит и прекрасно понимает речь. Но, точно зная каждый из звуков, который необходимо записать, совершенно не может вспомнить, какие буквы соответствуют этим звукам. И вообще больной забывает, как выглядят буквы. Если при остальных расстройствах письма подчас бывает совершенно непонятно, какое слово пытался написать больной, то в данном случае не удается разобрать даже букв. Самые распространенные с детства знакомые буквы становятся больше всего похожи на замысловатые египетские иероглифы.

Аналогичным образом нарушается и процесс чтения. Разница лишь в том, что при чтении для понимания письменной речи нам не всегда необходим буквенно-звуковой анализ слов. Еще на самых ранних этапах обучения чтению у детей возникает тенденция обходиться без звукобуквенного анализа, угадывать написанные слова, узнавать их, так сказать, в лицо, что в этот период резко замедляет процесс обучения. Однако позже навык чтения превращается в акт зрительного опознания привычных слов без детального анализа последовательности составляющих их букв.

В первую очередь начинают узнаваться слова, простые по написанию, но значимые по смыслу и чаще других попадающиеся нам на глаза. Для советских людей это такие слова, как *СССР, мир, КПСС, Москва,* для итальянцев *Рим,* для индусов *Дели.* Встречаются случаи, когда больной без труда узнает слово *мир,* но показать составляющие его буквы не может. Способность узнавать буквы у него утрачена.

Кстати, процесс быстрого чтения определенным образом связан с умением «узнавать» слова и целые словосочетания без их детального анализа. Взрослый читатель схватывает значение начального комплекса букв, иногда целого слова или даже группы слов, и мозг тут же строит предположение о том, что должно последо-

вать дальше. Поэтому чтение становится активным процессом, поиском ожидаемого продолжения, анализом совпадений и несовпадений с ожидаемой гипотезой. Процесс сличения протекает быстро, а гипотеза при ее несовпадении с реальным значением слова мгновенно отбрасывается.

Однако возможны и ошибки, когда начало слова или предложения вызывает слишком упроченный стереотип. В читальном зале одной из ленинградских библиотек целый год висела табличка с нелепой надписью: «Просят разговаривать» вместо «Просят не разговаривать». Опрос показал, что никто из читателей этого не заметил, воспринимая объявление как вполне уместный в этих условиях призыв к тишине.

Аналогичный случай произошел на одном из ленинградских вокзалов. В зале ожидания местный шутник-художник, не очень уверенно владевший английским языком, вместо заказанной ему надписи с призывом не курить: «No smoking» — сделал табличку с текстом собственного сочинения «No smacking» — от «smack» — «звонкий поцелуй», что, по его представлению, должно было означать: «Громко не целоваться». Ни многочисленные иностранные туристы, ни прочие гости, да и сами ленинградцы ошибки не замечали и, входя в помещение, гасили сигареты.

Сходным образом затруднения с анализом звуков, составляющих слово, и утеря способности синтезировать из них слова мешают и чтению. Больной не в состоянии прочесть отдельные буквы, бессмысленные сочетания букв, незнакомые слова. Зато значение наиболее знакомых слов, таких, как *мир, Москва, Париж, Волга,* свою фамилию угадывает правильно, но не может произнести их вслух. При хорошей зрительной памяти такие больные способны просматривать заголовки газет и получают достаточно правильное представление об их содержании.

Чтение нарушается и при неполадках в моторном центре речи, но достаточно знакомые, хорошо упроченные слова, особенно при чтении про себя, больной продолжает понимать. Однако со сложными длинными словами разобраться ему не удается. Чтобы проанализировать их буквенно-звуковой состав, нужно прибегнуть к помощи артикуляции, а она нарушена и помощи оказать не может. Кстати, по этой же причине чтение вслух дается таким больным труднее, чем чтение про

себя. Борьба с собственной непослушной артикуляцией отвлекает больного, мешая ему узнавать слова зрительно. Буквы по отдельности больной узнает, иногда может их произнести, но синтезировать из них слово не в состоянии.

Полное расстройство чтения может наступить при повреждении зрительных центров мозга. Больные не узнают буквы, не в состоянии отличить одну букву от другой. Ни о каком чтении и речи быть не может. В более легких случаях больной не может прочитать текст, написанный от руки даже вполне разборчивым почерком, но печатный шрифт продолжает понимать. Известны случаи, когда отрывок, небрежно напечатанный мелким шрифтом, больные не понимали, а с крупным, четко напечатанным текстом справлялись.

При другой форме зрительных нарушений способность узнавать буквы сохранена, но угадывать целые слова, в том числе и такие привычные, как *СССР, Париж, Волга,* больной не может. Их приходится прочитывать по буквам, как это делают первоклашки. Поэтому процесс чтения серьезно замедляется. На одну книжную страницу теперь требуется в полтора-два раза больше времени, чем до заболевания.

ОБМАНУТЬ МУРАВЬЕВ

При неполадках в моторной организации речи, кроме описанных затруднений в произнесении слов, нередко возникают нарушения грамматики. Легко улавливая смысл простых предложений, больные совершенно теряются, когда приходится иметь дело с более сложными фразами, понять которые невозможно без грамматического анализа, и теряют способность конструировать такие предложения. В этом случае они заменяют целые фразы отдельными словами, чаще всего существительными, используя их в именительном падеже. «Вот... фронт... и вот... наступление... вот... взрыв... и вот... ничего... вот... операция... осколок... речь... речь...» Или другой пример: «Так.. кошка... му... мыка... мну-кает... Мама... бет (обед)... иет... затка (завтрак)... Дети... за... за...» Такая речь получила название «телеграфного стиля». В ней, так же как в телеграфных сообщениях, отсутствуют местоимения, частицы, предлоги.

В обычной разговорной речи на три существитель-

ных приходится одно местоимение. В резко выраженных случаях нарушения моторной функции речи их употребление становится совершенно невозможным. Вот пример. Больному показывают 24 простые сюжетные картинки с изображением мужчин и женщин, совершающих различные действия. Предъявляя первые три-четыре картинки, экспериментатор кратко излагает сюжет: «Этот мужчина пишет, а теперь он читает, а теперь он бреется...» Дальше больной должен продолжить сам, но обычно ни одного аналогичного предложения сконструировать не может.

В другом тесте больному предлагают незаконченную фразу вроде «...смотрит телевизор», и четыре слова на выбор, чтобы ее завершить: *я, она, сумка* и *интересный*. Обычно больные сразу отбрасывают *сумку* и *интересный*, но сделать правильный выбор между *она* и *я* не могут.

Еще пример. Больному дается написанная фраза типа: «Петр узнал, что Оля в Крыму, от своей сестры». Затем ему задают следующие вопросы: «Что узнал Петр?», «От кого узнал Петр об этом?», «От чьей сестры?» Правильно отвечая на первые два вопроса, справиться с третьим больные не могут.

На мой взгляд, самым удивительным феноменом этих больных является нарушение чтения. Не испытывая затруднений в чтении полнозначных слов, они часто пропускают или искажают местоимения и предлоги. Вот характерные примеры подобного чтения: «Там живет друг» (вместо «мой друг»), «Потом... мама... мы другом пойдем кино», «Куда я... нет мы ходили... нет мы ходила».

Так же трудно больным справиться с предлогами. Они исчезают при чтении и не применяются в активной речи. Легче всего даются предлоги *на* и *в*. Когда речь восстановится настолько, что их употребление станет возможным, больные заменяют этими предлогами более трудные. Такой больной вместо «за сахаром» скажет: «Пришел в магазин на сахаре».

Особенно трудно поддаются восстановлению предлоги *с, у, к*. Больному показывают картинку, изображающую двух девочек, моющих окно. Под одной из девочек сделана подпись: «подруга». Больного спрашивают: «Девочка моет окно... С кем?» Обычный ответ гласит: «Девочка моет окно подругой». Если экспериментатор сам предложит три варианта ответа: «Девочка моет

окно подруга», «Девочка моет окно с подругой», «Девочка моет окно подругой», из которых больной должен выбрать нужный, задание решается правильно, но сколько для этого требуется времени! Зато выбрать правильную конструкцию из следующих трех фраз, казалось бы, такой же сложности, но без предлога: «Бабушка чистит пальто щеткой», «Бабушка чистит пальто щетки», «Бабушка чистит пальто щетка», для больного не составляет труда.

Несколько сложнее отношение больных к словам, выполняющим служебную роль. Одни из них *так, ну*, используемые как вводные слова, начинают употребляться чрезвычайно часто. Зато другие: *не, тоже, а, уже*, выполняющие в предложении функцию усиления, ограничения, выделения, присоединения, полностью исчезают из речи. Вот текст, используемый в работе с больными, и характерный пример его прочтения: «Один человек пришел в магазин за сахаром. Продавец открыл банку с надписью «Перец». «Но я же просил сахар», — сказал покупатель. «Это и есть сахар», — ответил продавец. «Но ведь на банке написано «Перец». — «Ну и что же, — сказал продавец. — Я сделал эту надпись, чтобы обмануть муравьев».

Больной прочел: «Один человек пришел в магазин... на сахаре... Продавец открыл банку на... подпись «Перец»... «Я просил сахар», — сказал покупатель. «Это есть перец... нет... сахар...» — отвечал продавец. «Но ведь банке написано «Перец». — «Но что же, — продавец сказал. — Я сделал эту надпись обмануть муравьев».

В активной речи и при пересказе больным трудно не только вспомнить нужное служебное слово, еще сложнее подыскать ему подходящее место, поэтому вместо: *мальчик не плакал* получается *не мальчик плакал*.

Какое отношение к подобным нарушениям речи имеет ее моторный центр? Существует веское основание считать единицей речи фразу, а не слово. Каждое высказывание имеет вполне определенную структуру, состоит из вполне определенных оборотов, позволяющих с известной вероятностью предсказывать конструкцию любого участка предложения. Местоимения, предлоги, частицы больше других слов жестко определяют вид следующей за ними конструкции. Видимо, эта функция автоматического приведения последующего отрывка фразы в соответствие с правилами грамматики, подбор

падежных и родовых окончаний передаиы двигательному центру речи и расстраиваются при его повреждении. Разлаживаются «двигательные мелодии» речи, как за неимением более точного термина называют этот процесс психологи.

Нарушение связности речи — типичный симптом повреждения двигательно-речевой зоны. Не затрудняясь в произнесении отдельных слов, такие больные утрачивают навык автоматизированной плавной речи. Она начинает прерываться, так как выбор правильного произношения, а иногда и поиск нужного слова требует известного времени. Больные сами заявляют, что речь «стала как стреноженный конь». «Скажешь слово, а что дальше за ним, не знаешь. Вот и получается задержка».

Считают, что двигательный анализатор выполняет функцию перешифровки внутренней речи во внешнюю. Внутренняя речь — это не просто речь про себя, а сокращение развернутого предложения до его смысловой схемы. Видимо, она не оформлена по стандартам речи внешней, не пользуется правилами грамматики, и придать ей нужную форму — задача двигательного центра речи. Для этого ему приходится использовать служебные слова, местоимения, предлоги, частицы, а значит, именно он должен уметь их интерпретировать, знать, что они означают.

МЫСЛИТЕЛЬ И МАТЕМАТИК

Для раздельной работы полушарий характерна определенная асимметрия нарушений памяти. Левосторонний шок нарушает память на слова. Испытуемый из достаточно короткого набора слов, произнесенного экспериментатором, запомнит всего два-три, но уже через час-полтора забудет и их. Даже подсказка не сможет оживить воспоминаний. Зато зрительная память обострена. Фигуры причудливой формы, для которых не подберешь словесных обозначений, а значит, опереться на словесную память нельзя и оперировать приходится лишь зрительным образом, испытуемый легко запоминает. Он и через несколько часов и даже на другой день найдет их среди большого набора всевозможных фигур и сможет изобразить на бумаге.

Поскольку при нарушении функции левого полушария словесная память резко угнетена, временно утрачи-

вается и весь багаж знаний. Историк перестает быть историком, врач оказывается не в состоянии ответить на самый простой медицинский вопрос, лингвист и математик полностью утрачивают весь свой научный багаж.

Подавление образного восприятия мира в момент инактивации правого полушария приводит к необходимости в любых ситуациях опираться лишь на помощь логических построений, что откладывает определенный отпечаток на решение задач. Попросите любого из своих друзей рассортировать 4 таблички, на каждой из которых изображена всего одна цифра: 5 или 10 в арабском или римском начертании. Для здорового человека это трудно решаемая проблема, ведь их можно классифицировать двояким способом. При классификации по внешнему признаку — способу начертания цифр в одной кучке окажутся арабские цифры, а в другой — римские. Не менее логично ориентироваться на абстрактный признак, само число. Тогда в одной кучке окажутся пятерки, а в другой — десятки. В нормальном состоянии, какой бы способ ни избрал испытуемый, он никогда не будет испытывать полной уверенности в правильности выбранной им стратегии.

Оперируя одним левым полушарием, с задачей справиться проще. Испытуемые пользуются абстрактным показателем и сортируют карточки, ориентируясь лишь на числовую величину. В результате к одной категории бу-

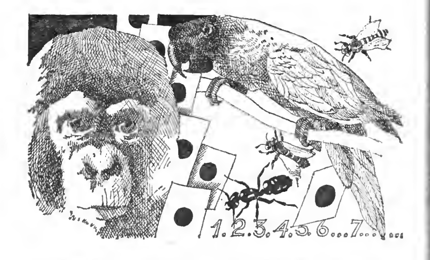
дут отнесеиы пятерки, а к другой — десятки. Этот тест используют как критерий для выяснения, к какому типу высшей нервной деятельности, художественному или мыслительиому, отиосятся здоровые люди. Достаточно достоверным его ие иазовешь, но пользоваться им можно.

Образиая память н образное восприятие мира при угнетении функций левого полушария ие страдают. Топограф, правда, не сможет рассказать, как от стаиции железной дороги пройтн до его дачи, но способеи иабросать план местности. Из длиииой серии сложных изображений, отличающихся друг от друга лишь незиачительными деталямн, правополушарный человек легко выбирает пары, являющиеся точными копиями друг друга. На иезаконченных или искаженых рисуиках он сразу заметит, что у чайника иет иосика, у очков — дужки, у одиой из находящихся в аквариуме рыбок — головы, а у собаки два хвоста.

Несмотря на то что может пользоваться лишь правым полушарием, испытуемый хорошо ориеитирован в пространстве и времени. Это ие зиачит, что ои иазовет число, месяц и год или скажет, что находится в клиииике Московского нейрохирургического института имени Н. Н. Бурденко. Память на даты, названия больниц, улиц временно нсчезает вместе с утратой всей словесной памятн. Одиако, свободно оперируя образиым мышлением, опираясь иа образную ннформацню от окружающей обстановки, на белые халаты врачей и сестер, иа медицинские приборы, больиой догадывается, что иаходнтся в лечебном учреждении. Образная память дает возможность самостоятельно найти свою палату, даже если путь к ией проходит через анфиладу коридоров и лестниц. Заглянув в окио, испытуемый определит не только время года, ио, возможио, и месяц, а также скажет, какое сейчас примерно время дня.

Особой формой мыслнтельиой деятельиости является способность человека отвлечься от всех свойств объектов окружающего мира, кроме их чнсла, умеиие производить счетные операции, арифметические действия, решать арифметические и значительно более сложиые задачи. Это чисто человеческие талаиты. Онн — продукт большого исторического пути развития, пройденного человечеством. Ни один вид животиых ие освонл счетиых операций.

Это ие зиачит, что наши четвероиогие родственники



совершенно не способны к количественным оценкам. Напротив, она отчетливо выражена даже у весьма примитивных существ: у муравьев, ос, пчел и у жителей океана — осьминогов. Даже комнатные мухи обладают кое-какими математическими талантами. Видимо, математические способности животных являются врожденными и обучаться им не приходится. Однако тренировка, особенно для более башковитых высших позвоночных животных, явно не бывает излишней.

Способность к количественным оценкам — это еще не счет. Троица муравьев-фуражиров, встретившись на границах своего участка с четверкой муравьев из соседнего муравейника, не сможет подсчитать, что у противника на одного солдата больше, но что врагов больше, им установить нетрудно. Мухи тоже легко отличат компанию своих подруг в три головы от группы из четырех мух и подсядут к той, которая больше.

Нет оснований заподозрить насекомых в способности формировать понятие числа. Даже болтливые попугаи и мудрые вороны на это не способны. Однако элементы абстрагирования у них налицо. Математически одаренные сороки способны оценить количество клякс, в беспорядке разбросанных по картинке, а затем найти коробочку с таким же числом пятен на крышке и съесть находящийся в ней корм. Пятнам на картинке и крышках коробочек, предъявленных для опознания, придают различную форму, размер и располагают различным обра-

зом, так что сходных изображений не бывает. Общим является лишь их число. Сойки могут запомнить, что из черных коробочек им разрешается съесть лишь два зерна, из зеленых — три, из красных — четыре, а из белых — пять, и строго придерживаются установленной нормы.

Из птиц самые одаренные — серые африканские попугаи. Они могут оценить число зажженных лампочек и «отсчитать» такое же количество зерен, разыскивая их в закрытых коробочках. Однако самые способные из попугаев могли «считать» только до семи. Лишь отдельным выдающимся птицам удавалось отличить семь лампочек от восьми.

Математические способности выявлены лишь у немногих животных. Наши умные собаки пока ничем не прославились. В математическом отношении они полные профаны и с подсчетом пятен не справятся. Однако анализ электрофизиологических показателей мозговой деятельности свидетельствует о том, что они легко ориентируются в количестве звуковых посылок, во всяком случае, в пределах серий из 10—15 сигналов.

Можно ожидать, что обезьяны в математическом отношении окажутся самыми способными животными, но предел их возможностей еще не установлен. Впечатляющий эксперимент был проведен в США на молодых шимпанзе. Обезьян учили «считать» на картинках одинаковые фигуры, кружочки, квадратики или треугольники и записывать результат, пользуясь двоичной системой чисел с помощью комбинации из трех электрических лампочек, где включенная лампа означала 1, а выключенная — 0. После длительного обучения две из трех обезьян научились счету до семи.

Исследователи не сделали попытки научить малышей простейшим арифметическим действиям. Ничего удивительного, если шимпанзе окажутся способными складывать и вычитать в пределах семи. Это не будет означать, что они действительно освоили сложение и вычитание. В пределах семи результаты можно запомнить механически, как заучивают в школе таблицу умножения. По части арифметики у человека конкурентов нет.

Попробуем разобраться, какие отделы человеческого мозга осуществляют счетные операции. Экспериментальное изучение вопроса и наблюдения в клинике показали, что математиком у праворуких людей является абстрактно мыслящий двойняшка — наше левое полуша-

рие. При повреждении самых разных его районов математические способности терпят урон и полностью утрачиваются при его инактивации. Нарушеиие счета — самый обычный и иаиболее частый симптом поражения левого полушария.

Для современного взрослого человека понятие числа достаточно привычно, а действия с иими автоматизированы и при небольших числах легко производятся в уме. Столь высокое развитие счетных способностей — достаточно поздиее завоеваиие человечества. Еще сравнительно недавно, всего каких-нибудь 500—1500 лет назад, при необходимости произвести расчеты человеку приходилось прибегать к помощи счетиых устройств.

Самыми первыми счетиыми «машинами» были 10 пальцев человеческих рук, наборы камешков, палочек или раковин. Это, кстати сказать, зафиксировано латииским языком в слове calculus. Непосредствеииое его значеиие — камешек, переносиое — исчислеиие, счет. Большиинство европейских языков используют этот кореиь в слове «калькуляция». Позже люди придумали миожество механических приспособлеиий, облегчающих счет. В их числе следует назвать абак — одио из первых подобных устройств, широко использовавшееся еще у древиих греков, и русские счеты, изобретеиные в XVI веке.

Чтобы легко оперировать с числами, человек должен располагать определенной системой знаний, во всяком случае, хорошо понимать место любого числа среди других чисел, четко разбираться в их разрядной сетке, прочио усвоить соответствие между их графическим и речевым выражеиием. Понятие о разрядности чисел является наиболее важиой частью математических знаний. Для овладеиия им иеобходимы развитые пространственные представления.

Нарушение способности производить счетные операции получило название «акалькулии». В медицинской литературе описано столько различных форм этого расстройства, что подробный рассказ о них потребовал бы отдельиой книги. Грубо их можно разделить иа две самостоятельные группы, специфические и неспецифические акалькулии.

Если заболеваиие затрагивает затылочные отделы мозга, то понятие числа, элеменитарный счет не страдают. В этом случае на первый план выступают зрительиые и реже зрительно-простраиствеиные расстройства.

Больные забывают, как выглядят цифры. Труднее всего им отличить 1 от 7 или 4, 3 от 8 или 5, 6 от 9, 96 от 69. Совсем непосильно разобраться в римских цифрах. Если X больной с грехом пополам отличит от V, то IX или IV от VI не может. Вы уже, вероятно, поняли, что это случай неспецифической акалькулии.

При заболевании височных отделов левого полушария больные перестают узнавать на слух и сами теряют способность произносить слова-числительные. Вполне естественно, что устный счет выполнить невозможно. Зато арифметические задачи, предъявляемые в письменном виде, особых затруднений не вызывают. Естественно, что этот вид расстройства счетных операций также относят к неспецифическим формам акалькулии.

В организации счета наиболее существенная роль принадлежит теменным и теменно-затылочным областям коры левого полушария. Они отвечают за формирование пространственных представлений. Поэтому понятие числа и счетные операции, тесно связанные с пространственными представлениями, при повреждении этих отделов страдают в первую очередь.

Человек перестает понимать все числа, начиная с двузначных. У него нарушается представление об их разрядном строении, и любые многозначные числа воспринимаются как механическое соединение составляющих его цифр. Поэтому больные убеждены, что 98 больше 123, так как любая цифра первого числа больше любой из цифр второго и даже превышает их общую сумму. Больным совершенно непонятен вопрос, какое из двух чисел больше: 37 или 73. Они не видят никакой ощутимой разницы. Особенно трудны для понимания числа, содержащие нули.

У больных нарушаются счетные операции, они теряют способность понимать, в каких взаимоотношениях находятся числа, соединенные знаками «плюс», «минус», «умножить» или «разделить», особенно тремя последними знаками. При мягких формах поражения мозга больные не в состоянии найти нужный арифметический знак в заданиях, где не указаны действия, но дано определенное соотношение чисел:

5 ... 9=14.
16 ... 5=11
5 ... 4=20
15 ... 3=5

В более тяжелых случаях нарушаются все четыре арифметических действия, особенно когда приходится переходить через десятки. Поэтому больной, справившийся с таким простым примером, как 3+3, не в состоянии сосчитать, сколько будет 8+8. Эти виды мозговой патологии с полным правом можно отнести к специфическим формам акалькулии.

При поражении лобных отделов мозга нарушается вся активная интеллектуальная деятельность больного, а вместе с нею и счетные операции, хотя цифры больные узнают и способны к хорошо автоматизированным системам счета, помнят таблицу умножения и в пределах десятка справляются со сложением и вычитанием.

Способность разобраться в разрядном строении чисел и основы арифметики являются первыми кирпичиками, закладываемыми в основание огромного здания высшей математики. И как ни кажется скромной их роль, но здание тотчас рухнет как карточный домик, стоит лишь выдериуть их из-под фундамента.

ЛЕБЕДЬ, РАК И ЩУКА

Мышление и речь связаиы неразрывными узами. При нарушении функций левого полушария, приводящих к расстройству речи, человек утрачивает и способность к абстрактному мышлению. Причииа и характер расстройства мыслительных функций понятны и не вызывают недоумений. Неясно лишь, почему с утратой абстрактного мышлеиия исчезает и хорошее настроение.

После левостороннего шока человек часто мрачнеет, сутулится, плечи опускаются вниз, исчезает улыбка, во взгляде печаль и тоска; все положительное встречается с недоверием. Глубокий пессимизм — главный критерий в оценке любого события. Каким образом появление отрицательных эмоций оказалось связанным с утратой абстрактиого мышления, пока остается непонятным.

Безусловно, при нарушении функций левого полушария человек лишен возможности сформулировать философское положение, что все в мире относительно, но это вряд ли что-нибудь объясняет. Возможно, более удовлетворительное объяснение дает информационная теория эмоций московского физиолога П. Симонова. Ученый считает, что эмоции возникают как отражение мозгом

человека или животных какой-ннбудь актуальной потребности, а нх характер завнсит от оценки возможности илн, точнее, вероятности ее удовлетворения.

Информационная теорня одинаково приложима и к сравнительно сложным ситуациям, и к любому простому случаю возникновения эмоций. Когда голодный человек садится обедать, у него возникают положительные эмоцни как ответная реакция мозга на потребность в пище, подстегиваемая чувством голода, и на информацию нз полости рта, сообщающую, что пища туда уже поступает, а значит, вероятность удовлетворения этой потребности с каждой минутой растет. Прн отсутствии потребности в пнще та же информация из полости рта окажется совершенно безразличной или даже вызовет чувство отвращення. Отрицательные эмоцнн возникнут у голодного человека, и если он знает, что в ближайшее время голод утолить не удастся.

С точки зрения информационной теорнн у двойняшек — полушарий мозга — характер должен быть прнмерно одинаков, но резко меняется, если им приходнтся действовать врозь. Прн выключенни левого логически мыслящего полушарня, что ведет к потере речи, а с нею и всего объема накопленных знаний, текущая снтуацня для правополушарного человека становнтся непонятной, а потому неприятной и даже пугающей. Естественно, что человек становнтся мрачным.

Напротив, выключение правого полушария упрощает

ситуацию, делает ее более понятной. Лобные отделы этого полушария связаны со сферой потребностей и формируют для нас ближайшие и отдаленные цели. Соответственные отделы противоположного полушария отвечают за уточнение средств и путей, с помощью которых можно достигнуть намеченных целей. Поэтому при выключении левого полушария человек продолжает формировать цели, но остается без средств их достижения. Естественно, что ему не до веселья.

Зато при инактивации правого полушария человек осознает, что располагает набором средств, явно превосходящих его скромные, упрощенные цели. Разве это не прекрасно — сознавать, что любая цель тебе доступна! Отсюда радостное, приподнятое настроение, ощущение мнимого благополучия.

Не все факты согласуются с представлением об эмоциональной равноценности наших двойняшек. При демонстрации кинофильмов можно с помощью контактных линз направлять зрительную информацию в правое или левое поле зрения, то есть преимущественно в правое или левое полушарие. Удивительный эксперимент дал совершенно неожиданные результаты. Оказалось, что правое полушарие занимается главным образом оценкой неприятного и ужасного, а левое — приятного и смешного. Чувство юмора в большей степени связано с деятельностью левого полушария и меньше выражено у его правого собрата.

Таким образом, нельзя полностью отрицать разграничение функций между полушариями по формированию эмоций. Теоретически рассуждая, такую специализацию можно оправдать. Положительные эмоции, способствуя широкому распространению возбуждения по различным структурам мозга, активируют ассоциативную деятельность, это вызывает большое количество самых разнообразных, и достаточно обычных и нестандартных, ассоциаций, облегчая творческую деятельность левого полушария и тем самым стимулируя абстрактное мышление.

Отрицательные эмоции чаще возникают в минуты опасности, под воздействием неприятных для организма воздействий, при голоде. Такие ситуации требуют точного и мгновенного решения проблемы. Отрицательные эмоции, несомненно, способствуют обострению внимания и быстроте реакций, создавая благоприятные условия для образного мышления и использования стереотипных

форм поведеиия, подчиненых правому полушарию. Таким образом, каждое из полушарий, проявляя в первую очередь заботу о своей личной работоспособности, формирует именно то эмоциональное состояиие, которое больше всего способствует его работе.

Эгоистический подход двойияшек, создающих наиболее благопрнятные условия для своей индивидуальной работы, невольио заставляет задаться вопросом, а ие прнводит ли это к коифликтиым ситуациям, к сбою мозговой деятельиости. Согласуют ли свою работу полушария иашего мозга или каждое действует иа свой страх и риск, мало заботясь о том, чем заият собрат?

Постепенио иакаплнвавшиеся даиные свидетельствовали о том, что их взаимоотиошеиия напомннают классическую ситуацию, так ярко нарисоваииую И. Крыловым:

Однажды лебедь, рак да щука
Везти с поклажей воз взялись...
Поклажа бы для них, казалось, и легка,
Да лебедь рвется в облака,
Рак пятится назад, а щука тянет в воду.

Однако обыдеиная житейская логика восставала протнв такого представлеиия. Чисто ннтуитнвно счнталн, что определеиная взаимная согласоваиность для работы полушарий совершеино необходима, иначе, как в исторни со щукой, раком и лебедем, наш мозг был бы совершеино иеработоспособен. А между тем иет осиованнй сомиеваться, что ои способеи к выполнеиию весьма квалифнцироваиной работы.

Лишь в ходе самых последних исследоваиий былн получеиы первые достовериые сведеиия о взаимоотиошениях полушарий. Исследователи убедились, что прн иарушеиии фуикций левого полушария распознаванне звуков речи, поиимаиие слов и целых предложеиий чрезвычайно затрудиеио. Казалось, любая самая мнннмальная дополнительиая помеха должиа сделать общенне с нспытуемым вообще иевозможиым. Не случайно во время исследоваиня соблюдается тишиниа, весь речевой материал, предиазиаченый для опознаиия, иаговаривается людьмн с хорошей дикцией, с обычным тембром голоса н записывается на магиитиую плеику.

Совершеиио неожиданно оказалось, что при нарушенни фуикций левого полушария, развившемся после левостороннего электрошока, достаточио сильиый шум

менее резко нарушает восприятие речи, чем у того же человека в нормальном состоянии.

Еще более впечатляет способность испытуемых в период инактивации левого полушария опознавать искаженную речь. Для этого из записанных на магнитную пленку наборов слов исключали высокочастотные компоненты. Частично обедненная речь звучит глуше, становится менее выразительной. Даже люди с вполне нормальным слухом воспринимают ее значительно хуже обычной. Однако после левостороннего судорожного припадка, когда функция левого полушария еще не восстановилась и речевое восприятие было затруднено, понимание искаженной речи, напротив, существенно улучшалось.

Разгадка этих удивительных наблюдений проста. За помехоустойчивость звукового восприятия, даже за помехоустойчивость речи отвечает правое полушарие. Это не означает, что оно само участвует в анализе речевых звуков. Такой работы правое полушарие делать не умеет. Его обязанность — следить за работоспособностью своего левого собрата, поддерживать ее на оптимальном уровне. Видимо, в период, пока функции левого двойняшки нарушены, правое полушарие прилагает максимум усилий, чтобы облегчить его деятельность. И, как видите, усилия не пропадают зря. Оно помогает левому собрату улучшить свою работу.

Изучение распределения функций между большими полушариями головного мозга открыло удивительное явление. Оказалось, что человек как бы обладает двумя слуховыми системами и двумя формами мышления. Одна предназначена исключительно для анализа звуков речи, другая — главным образом для восприятия всех остальных звуков окружающего нас мира.

Первая у всех праворуких людей находится в височной коре левого полушария. Эта система, а вместе с ней и абстрактное мышление утрачиваются в момент действия левостороннего электрошока.

Места для второй слуховой системы в левом полушарии не нашлось. Не способно оказалось оно и к образному мышлению, эти функции взяло на себя правое полушарие нашего мозга. Попробуем выяснить, что произойдет с человеком, если речевое полушарие на время лишится помощи своего «ленивого» собрата. Посмотрим, как изменятся его речь, мышление, настроение.

«ТУНЕЯДЕЦ»

МОЛЧАЛИВЫЙ ПОМОЩНИК

К. Верникe, один из основоположников нейрофизиологии речи, назвал правое полушарие человеческого мозга тунеядцем. По-немецки это звучит еще более резко, подчеркнуто осуждающе. Рациональный немецкий ум не мог ни понять, ни смириться с бездельем. Но все попытки выяснить, чем заполнен досуг тунеядца, терпели неудачу. В конце концов врачи прочно утвердились в том, что правое полушарие уклоняется от любой сколько-нибудь сложной работы. И если оно заболевало, хирург с легким сердцем брался за скальпель, уверенный, что ничего страшного с больным не произойдет.

Лишь современные методы исследования помогли изучить функции правого полушария. Успехи на этом пути поначалу не принесли тунеядцу особой славы. Подумать только, одной из первых специализированных функций, обнаруженных у правого полушария, оказалась обязанность сдерживать своего левого собрата, доминантное полушарие. Невольно напрашивался вывод, что оно не просто бездельничает, а серьезно мешает работе своего трудолюбивого партнера.

Исследование мозга — процесс трудоемкий и длительный. Потребовалось немало наблюдений, прежде чем исследователи поняли, что правое полушарие совсем не тунеядец и уж тем более не вредитель. При его выключении человек становится болтливым. Сдержанные и даже малообщительные люди в момент инактивации правого полушария обнаруживают чрезвычайную словоохотливость. Они то и дело заговаривают со знакомыми и незнакомыми людьми, делятся с ними своими впечатлениями, подают неуместные реплики, комментируют слова и действия медицинского персонала, говорят много, длинно, а своим собеседникам буквально не дают и слова сказать. Если их не сдерживать, а делать это подчас нелегко, инициатива в разговоре сразу переходит в их руки.

Речь левополушарного человека богаче, в ней появляются новые слова, новые обороты, которые раньше от него слышать не доводилось. Любой затронутый во-

прос он старается осветить со всех сторон и со всеми подробностями. Фразы при этом делаются длинными и строятся из многосложных слов. Конструкция фраз усложняется, в них возрастает количество служебных и вспомогательных оборотов и слов.

Если во время беседы возникают какие-то ассоциации или воспоминания, испытуемые легко переходят на новую тему разговора, постоянно отвлекаются, продолжая в то же время выполнять требования экспериментаторов, и, что больше всего удивляет, болтовня вовсе не мешает им успешно справляться с заданиями по опознанию самых различных речевых звуков.

Оказывается, правое полушарие действительно держит в шорах своего говорливого собрата, не позволяя ему лишнего шага ступить. Вредным такое вмешательство не назовешь. Оно явно идет на пользу. Излишняя болтливость никого не украшает. Функция цензора за речевой деятельностью левого полушария — ответственная и почетная обязанность, и, если бы у тунеядца не было других, мы и за это должны быть безмерно благодарны.

Видимо, повышенная разговорчивость, свойственная многим представительницам слабого пола, является одним из проявлений меньшей специализации их полушарий, менее ощутимого влияния друг на друга. Речевой цербер не получил постоянной прописки в их очаровательных головках, и некому попридержать левое полушарие, когда оно войдет в ритм и наберет нужный темп.

Несмотря на явную словоохотливость, левополушарных людей трудно отнести к разряду приятных собеседников. Голос у них бывает глухим, сиплым, гнусавым, сюсюкающим или лающим, а речь утрачивает свой привычный ритм. Фраза, начатая тихим голосом, может закончиться неестественно громко, визгливо. Ударения и в словах, и в целых фразах постоянно оказываются не там, где им полагалось бы быть, и потому часто не сразу и поймешь, что хотел сказать левополушарный субъект.

Речь становится аритмичной, иногда прерывистой, но логические и эмоциональные паузы из речи исчезают. Иногда возникают неестественные, режущие слух интонации, как у глухих от рождения людей, которые лишены возможности достаточно тонко контролировать звуковую окраску своей речи. Более того, бывают даже

случаи, когда люди с инактивированным правым полушарием на время полностью теряют голос. Они пытаются что-то сказать, но звуков никаких не возникает. Как говорится: «Открывает рыба рот, да не слышно, что поет!»

В общем, голос испытуемого всегда меняется. Он утрачивает индивидуальные черты, становится менее выразительным, монотонным. По его интонации невозможно понять, радует ли испытуемого то, о чем он рассказывает, или огорчает, задает ли он вопрос или предъявляет какую-то претензию. Оказывается, звуковая и эмоциональная окраска речи, придание ей выразительности, является первейшей обязанностью правого полушария. Его левый коллега — единоличный автор наших монологов и реплик, зато их музыкальная аранжировка выполняется «тунеядцем». На него же возложены функции режиссера и дирижера нашей речи.

Особенно трудно без помощи правого полушария придать определенную эмоциональную окраску фразоподобному набору случайных звуков. Если такую квазифразу, произнесенную хорошо поставленным голосом, дать несколько раз прослушать испытуемому, он все равно не сможет повторить нужную интонацию, хотя отлично запомнит весь бессмысленный набор звуков. И как бы ни старался, повторяемая несколько раз фраза будет звучать все так же монотонно и невыразительно. В устах субъекта, лишенного помощи правого полушария, фразы, требующие интонационной или эмоциональной окраски, будут совершенно непонятны.

Рассказывают, что Николай II, последний российский самодержец, не отличавшийся особой грамотностью и, кроме точки и восклицательного знака, не употреблявший иных знаков препинания, на прошении о помиловании однажды соизволил собственноручно начертать: «Помиловать нельзя казнить!» История умалчивает, как поступили чины полиции, получившие подобное распоряжение. Эта фраза в устах левополушарного человека из-за отсутствия грамматических интонаций будет так же непонятна, как и помещенная в тексте без соответствующих знаков препинания. Вот, оказывается, сколь значительна роль так называемого тунеядца в выполнении самых важных для человека речевых функций.

Ученые предполагали, что главной обязанностью правого полушария должна быть всесторонняя и всеобъем-

лющая помощь лидеру — левому доминантному полушарию. Неудивительно, что контроль над речевой деятельностью сначала показался несуразицей. Однако польза от него была столь очевидна, что поневоле пришлось ее квалифицировать как действенную помощь. Сейчас уже совершенно ясно, что задача по сдерживанию своего логически мыслящего и потому несколько оторванного от реальной действительности левого собрата является одной из обязанностей правого полушария.

Гораздо труднее оценить по достоинству другие виды его деятельности. А правое полушарие не только сдерживает вашу разговорчивость, но и мешает воспринимать речь. Во всяком случае, в момент его выключения улучшается точность опознания всех элементов речи. При прослушивании отдельных фонем и целых слов количество ошибок уменьшается. А если они и происходят, то нарушается звуковой и ритмический рисунок воспринятого слова, в нем меняется количество фонем и место ударения. Вместо *мама* испытуемый может услышать *лампа* или *марля,* а вместо *попона — патефон*, вместо *кальмар — карман* или *карамель,* вместо *грузить дрова — грубить дворнику.* Зато испытуемые никогда не воспринимают слова как бессмысленный набор звуков.

Без вмешательства правого полушария лучше узнаются бессмысленные сочетания звуков, а если в этом случае и возникают ошибки, они носят совсем иной характер, чем при выключении левого полушария. Чаще всего нарушается ритмический рисунок прослушанного звукосочетания, меняется место ударного слога или количество слогов. У испытуемых чувствуется внутренний протест против бессмысленных звукосочетаний. Люди нередко пытаются доискаться до смысла предложенных им для повторения звуков, настойчиво расспрашивают экспериментатора о значении бессмысленных слов. Потребность понять услышанное приводит еще к одному виду ошибок: ухо испытуемого отказывается слышать набор звуков и вместо них воспринимает вполне конкретные слова.

Почему при выключенном правом полушарии улучшается восприятие речевых звуков? Видимо, нерационально, чтобы отдельные области мозга всегда работали с полной нагрузкой. Это неэкономично, и в этом нет особой необходимости. Наша речь настолько избыточна, что ее можно удовлетворительно понимать, тща-

тельио ие вслушиваясь в каждый звук или каждое слово. Если с этих позиций пытаться оценить функцию правого полушария, придется призиать, что оио отнюдь ие мешает правильному восприятию речи, а просто регулирует его уровеиь в соответствии с потребиостями данного момента. Освободившись от его контроля, левое полушарие переходит на более высокий уровень работы и, естествеино, добивается лучших результатов.

Другое дело, если восприятию речи что-то мешает. Когда понять собеседника стаиовится трудио, правое полушарие добросовестно помогает своему левому собрату вслушиваться в голоса людей. Оно помогает ему работать сосредоточенно и добиваться серьезных успехов в выделении и опознании речевых звуков на фоне самых разиообразиых звуковых помех. Защита речи от помех — одна из важнейших задач правого полушария, его личный вклад в аиализ звуков речи. При выключении работы правого полушария поиимаиие искажениой речи и речи на фоне шума резко падает.

ВЕЛИКИЙ НЕМОЙ

Чтобы выполиять свои сложные и ответственые обязаииости, правополушариый человек должеи иметь возможиость обстоятельио разбираться в тоикостях музыкальиого оформлеиия речи. Действительио, слух правого полушария развит достаточно высоко, но весьма своеобразио. Туиеядец ие способен прииять участия в аиализе речевых звуков и ие может помочь в их расшифровке. В этом деле ои полиый профаи. Зато узиать по голосу знакомого человека левое полушарие не в состоянии. Этим занимается исключительно правый двойияшка. В момент его выключеиия испытуемый перестает различать голоса даже самых близких людей. Ои не отличит голос малеиькой дочки от голосов жеиы или старика отца.

С выключеиным правым полушарием человек ие в состоянии определить, кто из группы собеседников обратился к нему с вопросом, если в этот момент не смотрел на их лица.

Для иего остается иепоиятным смысл интонаций. Любой человек, не расслышав обращеиные к нему слова, легко догадается, что ему задали вопрос, сообщили что-то веселое или, наоборот, грустное. Левое полушарие

эту информацию черпает из характера самого сообщения и уточняет ее путем грамматического анализа, а правое дополняет и уточняет ее, анализируя интонации. Без их тонкой оценки порой невозможно понять иную шутку.

Человек более 90 процентов всей информации получает с помощью зрения. Остальные 10 падают на речь, другие звуки и все прочие раздражители. За громадой зрительных впечатлений мы даже не замечаем той крохи дополнительных сведений об окружающем мире, которые приносят нам неречевые звуки. Между тем в привычной обстановке мы можем на них полностью положиться и, занятые какой-нибудь напряженной деятельностью, иногда так и поступаем, не всегда осознавая, откуда получили информацию.

Буквально каждый предмет, способный издавать хоть какие-нибудь звуки, достаточно полно информирует нас о том, что с ним происходит. Вот как А. Воронин описал поток информации, исходящей от закипающего чайника:

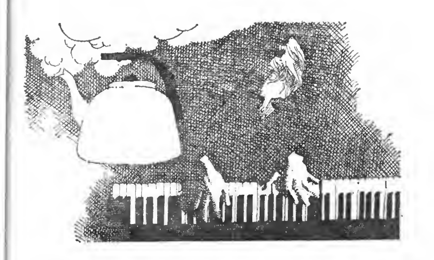
В никелированной броне
Стоял он тихо на огне.
Но вскоре песенку запел,
Потом сердито засопел.
Через минуту —
Стал ворчать,
А через пять минут —
Фырчать
И крышкой бешено стучать:
«Я закипел.
Прошу меня
Убрать немедленно с огня!..»

Именно так мы и воспринимаем информацию, исходящую от чайника. И если сами не можем им заняться и никто из окружающих не спешит нам на помощь, сердито бросаем:

— Неужели не слышите, что чайник кипит? Снимите его скорее!

Огромный и богатый мир неречевых звуков левое полушарие не воспринимает, не замечает, не узнает и не способно анализировать. Левополушарный человек, если хочет напиться чаю, должен неотлучно находиться на кухне, пока вода не закипит, и не спускать с чайника глаз или вынужден мириться с тем, что кухня наполнится паром, кипяток прольется на плиту.

В отсутствие правого полушария мир звуков мерк-



ает. Все, что не является человеческой речью, перестает волновать больного, обращать на себя его внимание. Грохот весеннего грома, курлыканье журавлей в осеннем небе, веселый смех ребенка, голос кукушки и кукареканье петуха — все кажется однообразным, неинтересным шумом. Левое полушарие не узнает их, не в состоянии вспомнить, а если все же и опознает, делает это с большим трудом и неуверенно.

Из-за неспособности разобраться в многообразной гамме бытовых и природных шумов после выключения правого полушария человек не может получить удовольствия от спектакля, прослушанного по радио. Веселый перестук девичьих каблучков по каменным ступеням лестницы, нежные трели соловья, дополняющие поэтическую картину ночи, трагический звук выстрела, леденящий душу вой сирены воздушной тревоги или свист падающих авиабомб — все сливается в однообразный шум, нисколько не помогая воспринимать радиопостановку, а только мешает вникнуть в ее содержание.

Мир неречевых звуков находится целиком в ведении правого полушария. Пока оно добросовестно выполняет свои обязанности, мы не спутаем звонок телефона со звуком дверного звонка, а дребезжание трамвая легко отличим от грохота грузовика.

Мир музыки доступен только правому полушарию. После его выключения она перестает интересовать человека. Он не способен заметить существенной разницы

между двумя музыкальными фразамн, если нх ритм совпадает. Без помощи правого полушарня невозможно узнать мелодии самых популярных и известиых песеи, отличить похоронный марш от вальса, украннские песни от цыганских романсов.

После инактивации правого полушарня человек утрачивает способность и желание петь. Даже при музыкальном сопровожденин он безбожио фальшивит. Интересно, что способность узнавать мелодни восстанавливается после правостороннего шока значительно раньше, чем умение петь и играть на музыкальиых инструментах.

Певцы и музыканты ие исключенне. Онн теряют все свои профессиональные навыки, как будто не было вузовской подготовки и многолетней практнки. Кроме потери чисто музыкальных способностей, это объясняется еще н тем, что при игре на многнх музыкальных инструментах, в частности на скрипке, левой руке, руководимой правым музыкальным полушарнем, доверяется самая ответственная часть исполнительской деятельности, и трудно рассчитывать, что в пернод его инактивацин работа этой руки окажется на высоте.

Левое полушарие ие обладает абсолютно инкакими врожденными музыкальными способностями, но может кое-чему иаучиться. Хотя музыка — это последовательный ряд звуков, музыкально не обучениые люди воспринимают мелодин целостио, примерно так же, как зрительную иинформацию, из которой складывается образ окружающего нас мнра. Такой подход к обработке звуковой ннформацин позволяет правому полушарию сравнивать и узнавать музыкальные отрывки, но этого недостаточно, чтобы детально проанализировать музыкальное произведение, подвергнуть его всестороннему изучению. Этому приходится учнться.

Врожденных талантов правого полушарня музыкальному критику было бы недостаточно. По мере систематнческого обучення у студентов музыкальных учебных заведеннй развивается способность к музыкальиому анализу. В этой функцнн активное участне принимает левое полушарне. Но музыкальная память и узнаваиие музыкальных отрывков, в том числе аккордов, все исконные музыкальные функции по-прежнему остаются в ведеиии правого полушария.

Человек, полиостью утратнвший речь из-за поражения левого полушария, без труда исполннт музыкальное

произведение, напоет мелодию, дирижер сможет руководить оркестром. Способность сочинять музыку сохраняется. Французский композитор Морис Равель вследствие кровоизлияния в левое полушарие потерял дар речи, но не утратил талант композитора.

УНИКАЛЬНЫЙ УКЛОН

Уникальность! В наш век стандарта, поточных линий и массового производства она особенно высоко ценится. Мы завидуем ушедшим поколениям, якобы умевшим окружать себя вещами индивидуального производства, носившими черты их творца.

Как же все-таки добивались в прошлом этой самой уникальности? Оказывается, у наших предков это получалось непринужденно. Гончар Древней Эллады, если он был настоящий мастер, все кувшины каждой партии делал стандартными, как две капли воды похожими друг на друга. Единицы, сохранившиеся из сотен тысяч, из миллионов серийных горшков, уже только в силу того, что дошли до наших дней, кажутся нам теперь уникальными.

Безусловно, во все времена создавались специально запланированные уникальные вещи. Подобными шедеврами широко известен бывший императорский фарфоровый завод в Петербурге, ныне носящий имя М. В. Ломоносова. Вряд ли найдется в Европе солидный музей, где коллекции фарфора не украшали бы произведения ломоносовского фарфорового завода. Создателям уникального фарфора посильную помощь оказывали и российские самодержцы. В день «подношения» Николай II приезжал на завод вместе с императрицей Александрой Федоровной, дочками, их фрейлинами и прочей челядью. К его приезду в специальном зале уже были собраны лучшие образцы продукции, сделанные специально для царских дворцов.

Сервизы, вазы, различные сосуды, графины, статуэтки — словом, все предметы из стекла и фарфора, приготовленные к этому торжественному дню, представлялись царю в двух вариантах. Николай придирчиво осматривал изделия и отбирал один экземпляр. Второй директор завода на глазах у божьего помазанника разбивал на мелкие кусочки. После этой маленькой, со-

всем не трудоемкой операции в природе оставался один совершенно уникальный экземпляр.

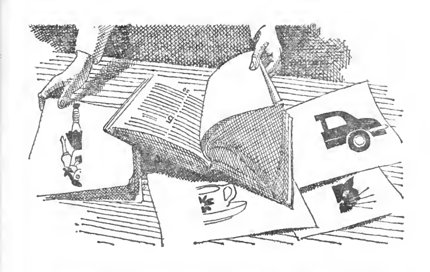
Полушария нашего мозга во всем, буквально во всем сохраняют уникальность. Ученые давно притерпелись к строгому разделению между ними высших психических функций, но сохраняли глубокую убежденность, что при выполнении более простой работы их функции ничем не должны отличаться друг от друга. Казалось вполне логичным, что каждое полушарие одинаково руководит работой рук и других мышц подчиненной ему половины тела и в равной мере интересуется любой информацией органов чувств, с какой бы стороны она ни поступала.

Многое казалось логичным, но у полушарий нашего мозга своя логика. Что поделаешь, они уникальны и продолжают нас этим удивлять.

После правостороннего шока на 10—20 минут нарушаются двигательные функции. Особенно заметна неспособность одеться. Затруднения вызывают рукава, длинные полы халата, пуговицы, пояс. В результате надеть халат и полностью привести себя в порядок испытуемые не в состоянии. Ну а о том, чтобы левой рукой завязать тесемочки на правом рукаве хирургического халата, речи вообще быть не может. Даже работая обеими руками, нелегко справиться со шнурками ботинок. Они почему-то не хотят развязываться, а завязать их еще труднее.

Встречаются случаи, когда движения левой руки совершенно не нарушены, но сделать сколько-нибудь сложную работу этой рукой испытуемые способны только в том случае, если зрительно контролируют ее выполнение. Один больной с очагом заболевания в правом полушарии, работавший в магазине готового платья, утверждал, что манекен одеть легче, чем одеться самому, поскольку манекены не шевелят конечностями.

После выключения правого полушария мозг получает чрезвычайно мало информации о левых конечностях и, естественно, их постоянно игнорирует. Нередко можно наблюдать, как больные с повреждением правого полушария садятся к столу, засунув левую руку в карман, и борются с пищей, орудуя только правой, если им не напомнят о существовании другой руки. Одеваясь после правостороннего электрошока, испытуемый может вообще забыть надеть ботинок на левую ногу или завязать у него шнурки. Именно о левой ноге



забывают при неполадках в правом полушарии. С правыми конечностями таких казусов никогда не происходит. С босой правой ногой испытуемый из дома не выйдет.

После инактивации правого полушария человек как бы забывает, где у него руки и ноги. Он вообще теряет всякое представление о том, какая рука у него правая, а какая — левая, и не может показать их у своего собеседника. Испытуемому трудно выполнять действия, при которых необходимо знать точное расположение частей своего тела. Страдают не только манипуляции с одеждой, нарушается способность пользоваться ножницами, складывать кубики и, видимо, делать многое другое.

При выключении правого полушария люди иногда перестают замечать то, что находится слева. Если спросить испытуемого, что он видит на картине, находящейся у него перед глазами, он расскажет только о том, что находится в ее центре и справа. О том, что нарисовано в левой части, не будет сказано ни слова. Она выпала из поля зрения испытуемого, он ее не увидел. Рисуя сам, испытуемый займет только правую часть листа бумаги. Левые части изображенных предметов окажутся недорисованными. У чайника может недоставать носика, а у чашки ручки, если они должны находиться слева. В раскрытой книге испытуемый прочтет только правую страницу.

Звук, раздавшийся слева, он воспримет как прозву-

чавший справа. На оклик слева испытуемый поворачивает голову вправо, но, никого там не обнаружив, запрокидывает ее вверх, пытаясь таким образом увидеть окликнувшего его человека. Откуда бы звук ни раздался, он всегда будет казаться испытуемому в той или иной степени смещенным вправо. Услышать звук слева он совершенно не в состоянии.

Недавно было высказано интересное предположение о том, что зрительная информация, поступающая в левое полушарие главным образом из правого воспринимаемого пространства, перекодируется здесь в речевые сигналы. Аналогичным образом информация из левого воспринимаемого пространства поступает главным образом в правое полушарие и здесь перекодируется в пространственно-временные образы.

Эта особенность восприятия, если она действительно существует, не могла не получить отражения в продуктах материальной деятельности человека. Под этим углом зрения были проанализированы древнерусские иконы XIV—XVI веков, которые, как правило, содержат элементы текстов. Действительно, из 70 случайно отобранных икон 43 содержали надписи, изображения пергаментных свитков или книг, причем на 41 они находились в правой половине иконы или, во всяком случае, справа от персонажа иконы, к которому имеют непосредственное отношение, то есть адресовались в левое полушарие зрителя.

Композиция 63 икон из числа отобранных была асимметричной, при этом в 58 смысловой центр изображения, фигуры или лики святых располагаются в левой части иконы, то есть адресуются в правое полушарие. Выходит, что предполагаемая асимметрия в восприятии внешнего мира недвусмысленно подтверждается произведениями изобразительного искусства.

ЧУДО ФАРАОНА РАМСЕСА II

Храмы Абу-Симбела, построенные фараоном Рамсесом II за десять лет до своей смерти и в течение многих веков погребенные песками, были возвращены к жизни полтора столетия назад, а во второй половине XX века их пришлось спасать повторно, теперь уже от вод Нила.

Это одно из самых удивительнейших творений Древ-

него Египта. Святилище, которому более трех тысяч лет, вырублено прямо в скале, и все, что в нем есть — стены, колонны и статуи, — все вытесано на месте, прямо из этой же скалы, так сказать, из целого камня и поражает своими размерами.

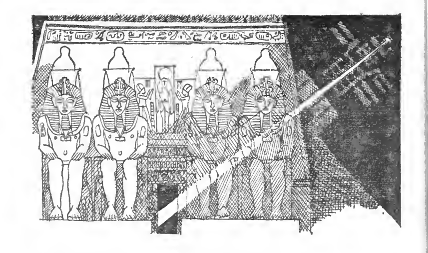
Передний фасад храма целиком занимают четыре громадные двадцатиметровые статуи сидящих фараонов. Все четверо, естественно, изображают самого Рамсеса II. Высокий и узкий проем между ними ведет в первый зал храма. Прямо над ним в глубокой нише тоже статуя Рамсеса, но теперь изображенного в виде бога солнца Ра-Горакти. А еще значительно выше фасад обрамляет фриз, украшенный 22 двухметровыми фигурами павианов.

Своды первого зала поддерживают восемь колонн с прислоненными к ним статуями Рамсеса. Они двумя рядами ограждают центральный проход, ведущий в следующий зал. Через узкий проем в его глубине можно попасть в святилище, где у задней стены установлены еще четыре статуи. Положив руки на подлокотники своих тронов, чинно, спиной к стене сидят исполины: бог Птах, связанный с подземным миром, и боги солнца: Амон — солнечный бог древних Фив, Рамсес II и бог Ра-Горакти. Не удивляйтесь! Я не оговорился, упомянув три солнечноподобных божества. Рамсес, правивший Египтом около 70 лет, еще при жизни объявил себя богом Солнца.

По египетской традиции, чем дальше в глубь здания уходят анфилады комнат, тем у́же бывают проходы, тем ниже становятся своды. Именно здесь, в самой дальней части храма, в 50 метрах от входа, раз в год в годовщину восшествия на престол Рамсес II являлся своим почтительным подданным.

Торжественное богослужение проводилось ежегодно в ночь на 21 октября. Редкие светильники слабо освещали мрачные залы. Клубы дыма из курильниц медленно поднимались к потолку, усиливая темноту и распространяя пьянящие ароматы. Напряженное ожидание чуда, длинные молитвы и торжественные песнопения, ароматы, от которых кружилась голова, — все было рассчитано на то, чтобы взвинтить, взбудоражить коленопреклоненную толпу верующих, вынужденную много часов подряд сдерживать нарастающее возбуждение.

Богослужение длилось до утра. Верховный жрец дожидался одному ему известного мгновения, чтобы про-



возгласить заклинание и вызвать бога Солнца прямо сюда, в храм. И тотчас, точно откликнувшись на бесконечные молитвы верующих и повинуясь призыву жреца, луч солнца, выглянувшего в этот момент из-за ближайших холмов, врывался в узкую дверь, высвечивая в глубине святилища фигуру Рамсеса, только ее — и ничего больше! Рамсес II, отождествляемый с богом Солнца, появлялся как бы на кончике солнечного луча во всем своем величии и великолепии. Видение длилось лишь несколько мгновений, затем солнечный луч бледнел, и все снова погружалось во мрак.

Незадолго до затопления территории скала и храмы Абу-Симбела были подвергнуты особенно тщательным исследованиям. Только они пролили свет на уникальное чудо древнеегипетских жрецов. Оказалось, что при строительстве храма был осуществлен строгий расчет, и луч солнца только два раза в году мог, проникнув в святилище, осветить фигуру Рамсеса.

Солнце, появляющееся утром из-за соседних холмов, первыми своими лучами освещает фриз, и обезьяны приветствуют наступление нового дня. Поднявшись чуть выше, оно бросает лучи на Ра-Горакти, а затем на колоссов у входа. В дверь храма солнечные лучи обычно не заглядывают. Трон и ноги Рамсеса, сидящего слева от входа, а также свод двери преграждают ему дорогу. Лишь в течение одного месяца весною и одного осенью солнечные лучи могут перешагнуть за порог храма, с

каждым днем проникая все глубже и глубже, пока наконец не наступают дни, когда первый утренний луч светила, выглянувшего из-за горизонта, освещает Рамсеса или одного из сидящих подле него солнечных богов. Только повелитель подземного мира Птах, как ему и полагается, всегда остается в тени. Солнце весьма пунктуальное светило, и сухой египетский климат обеспечивал демонстрацию чуда практически ежегодно.

Анфилада залов Абу-Симбела, видимо, одно из первых сооружений человека, предназначенных для непродолжительных демонстраций зрительных изображений с точно рассчитанным временем экспозиции. Кратковременность чуда, а также соответствующее психическое состояние верующих, обеспеченное процедурой многочасовой подготовки, гарантировало: зрители увидят именно то, что хотели им показать жрецы.

Соответствующий современный прибор, предназначенный для изучения интимных механизмов зрения, носит название тахитаскопа. В переводе с греческого языка это означает — скоросмотрение. Действие прибора основано на том, что он на заранее заданное время открывает створки, позволяя испытуемому строго отмеренное время рассматривать предъявленные для опознания картинки. В широких пределах варьируя время на изучение изображения, экспериментатор имеет возможность исследовать процессы зрительного опознания.

Зрение — не мгновенный процесс. Чтобы рассмотреть рисунок и понять, что он изображает, нужно известное время. И чем сложнее изображение, чем труднее в нем разобраться, например из-за плохой освещенности, тем больше времени требуется наблюдателю для полноценного опознания.

Издавна считалось, что в зрительных функциях на паритетных началах участвуют оба полушария. Это не совсем так, хотя в обычных условиях заметить какие-то различия в их деятельности не удается. При повреждении зрительных областей одного из них зрение у человека практически не изменяется, от больных не поступает жалоб на его ухудшение и врачи явных отклонений от нормы не обнаруживают.

Однако в действительности полушария и в этом отношении неравноценны. Они по-разному подходят к процессу опознания изображений, но это можно заметить, лишь когда человек попадает в сложную обстановку и его глаза трудятся в особенно неблагоприятных услови-

ях. Один из наиболее действенных способов, позволяющих не просто затруднить зрительное опознание, но и количественно оценить степень этого затруднения, — сокращение до минимума времени, отпущенного испытуемому на знакомство с изображением.

Во время опыта тахитаскоп на короткий период, всего на 0,1—1,0 миллисекунды или на полсекунды открывает шторки, скрывающие картинку. Если испытуемый за полсекунды не успел понять, что на ней изображено, картинку показывают снова, теперь уже в течение целой секунды. В следующий раз картинка предъявляется на полторы секунды. Экспериментатор увеличивает время опознания, пока испытуемый не определит, что пришлось ему столько раз рассматривать.

Здоровый человек, анализируя двумя полушариями зрительную информацию за 0,1 миллисекунды, вообще ничего не увидит. Нужно продлить экспозицию до 0,2—0,3 миллисекунды, чтобы испытуемый смог увидеть простую вспышку света. Рассматривая картинку 0,4—0,5 миллисекунды, можно заметить, что было что-то нарисовано, но что именно, определить даже приблизительно еще не удается. 0,7—1,0 миллисекунды достаточно для того, чтобы кое-что понять. Взглянув на кастрюлю, чайник или глобус, испытуемый обычно сообщает, что «было что-то круглое» или «что-то вытянутое», если ему показывали лопату, нож или карандаш. Необходимо продлить экспозицию до 1,3—1,5 миллисекунды, чтобы испытуемый мог сказать об изображении что-то определенное, отнести увиденный предмет к какому-то классу, к одежде, посуде, овощам или животным. Точное однозначное опознание возможно после внимательного изучения изображения в течение 1,8—2,5 миллисекунды.

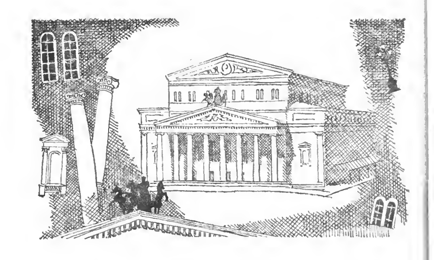
Итак, запомним: когда мы «смотрим» на мир двумя полушариями, опознание изображения происходит у нас в определенной последовательности. Сначала мы убеждаемся, что есть какое-то изображение, при увеличении времени в самых общих чертах определяем конфигурацию предмета, затем относим его к определенной категории вещей и наконец, высмотрев наиболее значимые признаки изображения, делаем окончательное заключение об увиденном. Таков модус совместной работы. По отдельности наши двойняшки действуют иначе.

Нормальным здоровым людям для опознания знакомых предметов вполне достаточно полсекунды. Однако если на рисунке отсутствуют какие-то важные детали предмета: носик у чайника, хобот у слона, дуги у троллейбуса, ручки у кастрюльки, то любой из нас будет испытывать известные затруднения. Скорее всего придется два-три раза взглянуть на странную картинку, чтобы иметь возможность внимательно рассмотреть все детали изображения и, проанализировав их, сделать наконец заключенне о предъявленном для опознания предмете.

Правое полушарие человека, его затылочная зрительная доля, работая в одиночку, будет испытывать затруднения даже при опознании полностью нарисованных предметов, если картинки ему показывать мельком. Во время первого предъявления картинки правополушарный человек успеет рассмотреть лишь одну-две детали изображенного на ней предмета. Скорее всего он узнает их правильно и тут же назовет, но разобраться в рисунке не в состоянии.

Уже при первом знакомстве с картинкой человек может обратить внимание на носик чайника, узнает его, но это не помогает догадаться, что нарисован именно чайник. В следующий раз испытуемый сумеет разглядеть еще 1—2 детали, затем еще несколько. В конце концов предмет будет правильно назван, но это произойдет, лишь когда человек рассмотрит все или почти все детали рисунка.

Вот какой путь проделал один правополушарный испытуемый, многократно возвращаясь к картинке с велосипедом: «Что-то было... колесо... кобура... нет, не кобура, а сиденье... оглобля... это не оглобля, а перекладина. Колесо, перекладина, сиденье. Не знаю, покажите еще... еще руль и фонарь. Я почти узнал, покажите еще раз, только немного больше времени... Руль, но не круглый. Это не автомобиль... Здесь еще одно колесо. Всего два колеса, сиденье и руль. Форма как у самоката. Надо посмотреть, если ли еще колеса, только дайте побольше времени... Нет, больше колес нет. Дайте еще раз, сейчас скажу... Педаль. Все, я узнал. Два колеса, сиденье, руль, педаль — мотоцикл!.. Нет не мотоцикл. Еще спицы в колесе и соединение. Наверное, велосипед, другого не может быть... Ясно, это спортивный мужской велосипед».



13 раз испытуемому пришлось взглянуть иа изображение. Несколько раз возвращаться для пересчета колес, заметить даже спицы, чтобы оказалось возможиым опознать велосипед!

Правое полушарие — педаит. Оио ие разбрасывается, не «шарнт» по нзображеиию где придется, а двнжется по периметру рисунка, лишь изредка заглядывая внутрь на его броские, заметиые части. Просмотр всех деталей — иеобходнмое условне для опознання картннкн правым полушарнем. Оно не способио решить, какне из иих важнее и могут служить критерием для опозиаиня. Отсутствие любого, даже малозиачимого, прнзнака предмета вызывает сильиое затрудиеиие. Успешность узиавання зависит только от общего числа деталей, которые человек выделил и оценнл, а ие от зиачимости последннх. Сколько ин показывай иедорнсованные рнсунки, праволушариый человек не узнает ии слона, ни троллейбус, иезавнснмо от того, что к иим забыли пририсовать: хобот илн ноги, дуги или колеса.

Рассматрнвая рисуиок, правое полушарие полиостью игиорирует характер взаимиого расположения его деталей. Если вместо изображения предмета для опознання предъявляются лишь его детали, такая картниа у праволушариого человека в отличие от людей с иормальио функционирующим мозгом дополнительных затрудиений ие вызывает, лишь бы все его детали были налицо. Разглядывая иабор строительиых деталей, где вмес-

то дома изображены по отдельности его стены, крыша, окна, двери, печная труба, и, изучив их все, правополушарный человек скажет, что видел дом. Самое удивительное: он даже не заметит, что рассматривал лишь строительные блоки, необходимые для его возведения, так сказать, каталог строительных деталей. Изображение дома синтезировано им самим, «построено» зрительной областью правого полушария.

На совершенно иных принципах основан зрительный анализ левополушарного человека. При резком ограничении времени знакомства с рисунком испытуемому не всегда удается опознать отдельные детали рассматриваемых предметов. Поэтому трудно узнать и сами предметы. Хорошо, если, глядя на чайник, больной сразу наткнется на носик и правильно его узнает. Тогда его заключение, что на рисунке чайник, окажется правильным. Однако испытуемому ничего не стоит принять его за хобот слона или трубу парохода, тогда и рисунок будет назван либо слоном, либо пароходом.

Левое полушарие не любит проверять первоначальные впечатления и, как правило, собственных ошибок не замечает. Зато оно склонно делать широкие обобщения, и, хотя они весьма расплывчаты, не конкретны, левополушарного человека это не смущает. Мельком взглянув на картинку и рассмотрев в ней всего одну деталь, он тем не менее заявляет: «что-то из мебели», «из хозяйственных принадлежностей», «из кухонной утвари», «какой-то зверь».

Рассматривая картинку, левополушарный человек делает это без всякой последовательности. Каждый раз при очередном ее предъявлении, он обращает внимание на ту или иную деталь и, оценив ее, тотчас же делает предположение об изображенном предмете. Часто испытуемый обращает внимание на форму изображенного предмета, но оценивает ее весьма приблизительно: «Было что-то овальное, как яйцо», или: «Там что-то длинное, как палка». Один испытуемый, взглянув на изображение кастрюльки, сказал: «Что-то круглое, как арбуз».

Процесс опознания состоит из выдвижения ряда гипотез, которые хотя и основываются на замеченных деталях, но игнорируют их конкретные особенности. Поэтому высказанные гипотезы приходится отбрасывать и выдвигать новые. Левополушарный человек одинаково просто выдвигает гипотезы и отказывается от них.

Взглянув на предмет один-два раза, он назовет категорию или класс изображения, нередко его форму и лишь затем сам предмет. Вот характерный пример.

Испытуемому показали изображение очков. При первом знакомстве он обратил внимание на стекла, но оценил их абсолютно неправильно: «Колеса! Это какой-то транспорт». При втором просмотре были замечены дужки очков и новая гипотеза: «Это электрический транспорт, дуга, как у трамвая или троллейбуса». При следующем просмотре более детально анализировались те же дужки. Теперь они восприняты как оглобли. Отсюда смена гипотезы: «Телега». Наконец последний взгляд, и рисунок оценен правильно: «Это медицинский предмет типа очков».

Левополушарный человек легко генерирует всевозможные предположения, но как редко они оправдываются! Один испытуемый принял телефонный диск за клавиатуру и заключил, что пред ним «какой-то музыкальный инструмент, рояль или аккордеон». Другой испытуемый опознал в том же диске руль автомобиля. Четверо приняли носик чайника за трубу паровоза. Трое ручку утюга за ручку сумки. Нередки случаи, когда в велосипедном колесе испытуемые видят солнце или оценивают ручки ножниц как очки. Один больной умудрился спутать длинный клюв цапли с морским кортиком и вместо птицы увидел офицера в морской парадной форме. Больные совершенно не в состоянии одновременно обратить внимание на несколько деталей и использовать их для опознания изображения.

Левополушарный человек — верхогляд. Не умея или ленясь произвести скрупулезный анализ изображения, он старается «выхватить» наиболее броскую деталь и на ее основе сделать заключение. Понятно, почему ему так трудно уловить своеобразие объекта, которое позволяет узнать данный конкретный предмет среди других. Без помощи правого полушария человеку трудно по внешнему виду узнать свои очки среди нескольких пар, лежащих перед ним на столе. Только примерив их, почувствовав, насколько ловко они на нем сидят, убедившись, что они обеспечивают зрительную коррекцию, он решится назвать их своими.

Левополушарный человек не скажет, его ли это собака, если она не отличается какой-то броской особенностью, которую легко описать словами. Владелец болонки в момент инактивации правого полушария, взглянув

на черного пуделя и немного подумав, сказал: «Нет, это не моя, у меня была беленькая».

Потеря способности оперировать несколькими признаками изображения особенно наглядно проявляется при опознании геометрических фигур. Единичные элементы формы: углы, дуги, отрезки прямых левополушарный человек способен сравнить между собой и сделает правильное заключение о том, что углы идентичны, отрезки прямой имеют одинаковую длину, а дуги обладают разной кривизной. Зато решить, одинаковы или различны два прямоугольника, две трапеции или более сложные фигуры, если между ними нет значительной разницы в величине, не сможет.

Свой зрительный дефект левополушарный человек пытается компенсировать логическим анализом и, если есть возможность, опереться на словесную память, что подчас ему удается. Один испытуемый не узнал изображения барабана и следующим образом оценил рисунок: «Кадочка какая-то, может, ведерко, а палочки зачем?» Второй не узнал картинки «доктор», потом заметил белый халат и сказал: «В белой одежде... халат.... значит, доктор».

Затруднения в выделении индивидуальных признаков приводят к потере способности узнавать человека в лицо. При ограниченных повреждениях правой затылочной области это может стать единственным симптомом нарушения зрительной функции. Встречаются больные со столь резко выраженными дефектами, что они не в состоянии узнать жену, детей, родителей и даже себя в зеркале, теряют способность отличать женские лица от мужских.

Описана больная, которая морду собаки принимала за лицо лечащего врача. Другой больной при взгляде на портрет Пушкина сказал: «Не из писателей ли? Волосы курчавые, как у Пушкина... Не знаю кто». О фотографии своей жены заметил: «Ростом солидная, в лице что-то приближается к моему воображению... Что-то знакомое... Не знаю». О другой фотографии жены в более молодом возрасте: «Не знаю, кто это, может быть, артистка какая». А семейную фотографию прокомментировал следующим образом: «Ой, что-то... Подождите, сколько человек? (считает)... Это как у нас, как в моей семье. Не знаю кто, кто это?» Портрет Чехова вызвал настойчивый поиск прототипа: «Кто-то из государственных деятелей, кто из них в очках? Яков Свердлов, может?

А может, Феликс Эдмуидович Дзержинский? Он, кажется, носил очки н бороду...»

Таким больиым особенно трудно запомнить иовых знакомых. Онн не узиают обслуживающнй персонал, соседей по палате. Опозиаиие людей удается лишь по косвенным призиакам: росту, цвету волос, глаз. Чрезвычайно трудио запомнить портреты, а если это удается, больиой объясияет, что догадался «...по рукам, по платочку, по волосам, по прическе, по толстым губам» или потому, что «этот в очках». Очеиь трудио отобрать из пачки фотографий изображеиия одного и того же лица в разиой одежде и в разных положеииях: в фас, в профиль, вполоборота.

Рассматривая серию картниок, где одио и то же лицо имеет разное выражение — сердитое, радостное, задумчивое, — больной ие может решить, какое из них выражает гиев, а на каком лнце написаио благодушие, огорчеи человек нлн обрадован, выглядит усталым нли отдохиувшим. Больному показывают фотографию плачущего ребенка и спрашивают, какое у иего иастроение. Вместо однозначиого ответа следует пересказ увиденного: «Ребенок сидит, облокотился... локти придвинуты... коротеиькие штаиишки... вправо повериул голову, глаза... Он вроде улыбается...»

Интересно, что при столь глубоком дефекте зрения больиые не теряют способиостн узнавать отдельные части лица: нос, глаза, рот, губы, брови, усы. Способиы замечать их характерные признаки, ио это редко помогает вспомнить н узнать человека.

Некоторые исследователи считают, что опознание человеческого лица может происходить двояким способом. Анализ перевернутых нлн настолько нскажеииых лиц, что узиать в них человека можно лишь после скрупулезиого изучеиия, выполняется без зараиее заданной программы, как мы рассматриваем любое другое нзображеиие. Такой способ долог и не очень точен.

Прн обычном положенин лица, когда опозиать в ием изображеиие человеческой физиономин не представляет иикакого труда, дальнейший анализ ндет по специальиой, хорошо отработаниой программе. Оиа обеспечивает быстроту н надежиость опозиаиия. Только благодаря продуманной стратегии мы замечаем знакомых людей в море человеческих лиц, даже если человек загорел, отпустил бороду, изменил прическу, стал иосить очки нли

его лицо с годами претерпело еще более существенные изменения.

Особенно трудио приходнтся правополушарному человеку при опознанни недорнсоваиных картиок. Когда на ней ие хватает важного элемента, даже работая двумя полушариямн сразу, человеку за полсекунды трудно решить загадку. Зато отсутствне одного, двух и даже трех иесущественных прнзнаков, например ручки н крышки у чайника, не вызывает существениых затрудненнй.

Выключение левого полушария нарушает процесс опознання. Какой бы прнзнак ин был исключеи, важный илн второстепенный, количество ошнбок возрастает в соответствнн с чнслом нсключенных деталей изображення. Оставшиеся детали нспытуемый обычно узиает правнльно. Он замечает ошнбку художника, но дать общую оценку нзображения, назвать рассматриваемый предмет иа основе неполного иабора деталей ему всегда очень трудно.

Точнейшнм образом производя опознание отдельных предметов, правополушарный человек пасует, если нужно описать сюжет рассматрнваемой картииы. Вместо того чтобы однозначно назвать ситуацню, он перечнсляет отдельные детали, обратнвшие его виимаиие. Например, картину И. Репина «Не ждали» один испытуемый описал следующим образом: «Какая-то комната, детн, двое, нет, трое детей, рояль, женщииа пожилая, еще одна женщнна у дверей, нет, их там две. Мужчина какой-то страшный, черный, справа рояль, девочка у рояля». На настойчнвую просьбу иазвать сюжет картины, говорнт: «Урок музыки» и объясняет: «Как же, девочка за роялем, и вот учнтельница стоит, другие учеиики». На возраженне экспериментатора, что мужчина у двери мало похож на музыканта нли человека, пришедшего на урок музыкн, долго рассматрнвает репродукцню и наконец соглашается: «Да, он очень плохо одет, в сапогах и небрнтый. Наверное, пьяный муж вериулся или водопроводчик пришел». Новый сюжет так и не назван.

Аналогичным образом вместо того, чтобы определнть сюжет картнны А. Кившенко «Военный совет в Фнлях», дает ее подробное описание: «Ох, сколько здесь военных сндят иа скамейках, под скамейкой собачка или кошка, на стенках портреты висят нлн иконы, наверное. Слева военный, седой, сердитый, руку поднял. Печь зачем-то. Ребенок, двое на печн. Какой сюжет картнны? Это в де-

ревне все происходит во время войны и оккупации. Пируют они, что ли? Или, может, песни поют».

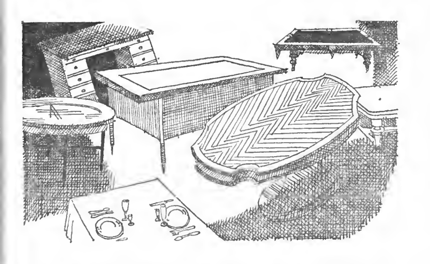
Для правополушарного человека люди, сидящие за столом, — гости или обедающие, а на лоне природы — отдыхающие или колхозники. Неудивительно, что другой испытуемый картину Кившенко оценил как военную столовую, а картину В. Перова «Охотники на привале» как отдых колхозников.

В определениях левополушарных людей работают более сложные ассоциации. Они картину «Военный совет в Филях» чаще всего воспринимали как «митинг», «диспут», «перевыборы», «мужики гуляют!», а картину «Охотники на привале» — как «алкоголики», «тунеядцы», «партизаны».

Правое полушарие плохо справляется с задачами по классификации. Для него каждый предмет индивидуален и неповторим. Дав испытуемому для классификации 15 картинок, мы можем столкнуться с тем, что он разделит их на 15 самостоятельных классов. Здесь низок уровень обобщения, а потому и число групп всегда велико. Правополушарный человек не рассортирует картинки на две группы: посуда и пища, а создаст много групп: посуда чайная, столовая, кухонная, пища мясная, молочная, кондитерские изделия, хлеб, сладости. Ему трудно отнести все живые создания нашей планеты в один класс — животных, он непременно разделит их на рыб, насекомых, домашних животных, хищников, змей, птиц...

Другое дело, левополушарный человек. Его обобщения всеобъемлющи, а в классификациях оказывается меньше групп, чем у нормальных двуполушарных субъектов. Он не будет растения делить на плоды, стебли, листья и корни, не станет оценивать их с той точки зрения, относятся ли они к траве, кустам, деревьям, водорослям, кактусам, не обратит внимания на то, что на предъявленных для опознания рисунках есть и ягоды, фрукты, клубни, орехи, это не покажется ему существенным, и он скорее всего чохом отнесет все к растениям.

При временной инактивации одного из полушарий человеку трудно узнать предмет, если на его контурное изображение наложено изображение другого предмета или рисунок покрыт частой сеткой точек, пятнышек, квадратиков, маскирующих изображение. Любой зрительный «шум», любые помехи мешают процессу восприятия, и по отдельности наши двойняшки справляют-



ся с такими задачами значительио хуже, чем прн совместных усилиях.

Помехоустойчивость иашего мозга особеиио снльио страдает прн выпадеини фуикцнй правого полушария. Это его обязаииость бороться с самыми различными помехами.

Полушария головиого мозга смотрят на окружающий мир через одии н те же окиа — иаши глаза, ио делают далеко не одииаковые заключеиня. Правое полушарне ищет инднвидуальиые черты предмета, левое его классифицирует. Благодаря его умеиию обобщать мы объединяем общнм поиятнем «стол» такне мало похожие предметы, как большой обедеиный стол и малеиький складиой ломбериый столик иа трех ножках, пнсьмеииый стол со миожеством ящнков и металлическнй операциоиный стол, укреплеииый на цеитральном подъемиике. В том, что мы всех собак восприиимаем имеиио как собак, к какой бы породе оии ии отиосилнсь, и называем кошками и льва, и рысь, и иашу домашиюю Мурку, несомиеино, заслуга левого полушария. А умеиьем замечать индивидуальиые черты предмета, найти иа вешалке собствеиное пальто, владеет правое полушарие.

Рассматривая нзображение, левое полушарие старается найти однн-два важнейших прнзиака, считая, что этого вполие достаточио. Правое полушарие более осмотрительио. Оио действует как старательный бухгалтер, скрупулезио разглядывая все детали, и, только убедив-

шись, что налицо полный набор, что практически ничего не забыто, а предмет, так сказать, полностью готов к употреблению, дает свое заключение об увиденном изображении. Долго, скучно, но зато надежно. Правое полушарие не проведешь. Если художник в шутку пририсовал к троллейбусу хобот, оно не вообразит, что на картинке слон, как мог бы сделать впопыхах его левый собрат.

Для правого полушария все детали и признаки предмета равны. Это отнюдь не означает, что процесс зрительного опознания осуществляется здесь более демократично. Просто оно не в состоянии определить, какой из признаков главный. Зато при таком подходе опознание искаженных изображений или карикатурно нарисованных предметов, придание им необычайного положения не вызывают особых затруднений.

Правополушарный человек ничуть не смущается, что печная труба, как ствол боевого орудия, торчит сбоку из стены дома, окна оказались на крыше, а входная дверь — на уровне третьего этажа. Важно, чтобы труба, окна и двери были, а на несуразицу он не обращает внимания. Утюг, у которого ручка приделана с той стороны, которой обычно гладят белье, он назовет утюгом, хотя с помощью подобного монстра ничего не отутюжить. Дом, перевернутый крышей вниз, он не спутает с рассекающим волны пароходом, так как просто будет вести перечень его деталей, совершенно не вдаваясь в вопрос об их расположении и в прочие особенности изображения.

Наши двойняшки, над чем бы они ни трудились, сохраняют свои манеры, свой стиль работы. Левое полушарие скрупулезный анализ изображения пытается подменить логическим осмыслением его опознанных деталей. Ему достаточно заметить в толпе форму на одном солдате, чтобы увидеть марширующий взвод. Правое полушарие — скептик. Оно не верит, что по отдельным фактам можно делать общие заключения. Ему необходимо убедиться, что каждый человек на картинке одет в соответствующую форму, только тогда он поверит, что перед ним рота солдат.

Оба подхода имеют свои минусы и свои преимущества. Гипотезы и обобщения левого полушария позволят нам более глубоко познать закономерности окружающего мира, а скрупулезная проверка их правым полушарием не дает оторваться от реальной действитель-

ности. Работая совместно, двойняшки находят какой-то компромисс. От того, какое полушарие у нас преобладает, мы проявляем склонность логически осмысливать явления окружающего нас мира или предпочитаем, не отрываясь от реальной действительности, не выходить за пределы строго установленных фактов.

НА ВЫСТАВКЕ И У ТЕЛЕВИЗОРА

Недавно одна из ведущих лондонских газет в отделе платных объявлений поместила любопытную благодарность: «Я хотел бы сердечно поблагодарить вора, который на прошлой неделе унес мой телевизор. Теперь я знаю, сколько свободного времени может быть у человека». Людям, получившим повреждение теменных областей мозга, нет нужды прибегать к помощи похитителей частной собственности. Они просто теряют способность пользоваться телевизором.

Чтобы понять изображение на картинке, а тем более, чтобы ею насладиться, недостаточно проанализировать все детали изображения и выделить из них главное. Воспринятые по отдельности, они теперь должны быть объединены. Однако правое полушарие, в чьи обязанности входит мысленный синтез деталей, может со своей задачей и не справиться. Ему совершенно необходимо разобраться в их пространственном расположении. А на экране телевизора все движется с достаточно большой скоростью.

В пространственном анализе самое непосредственное участие принимают теменные области больших полушарий. При их выключении трудно заметить нарушение зрения. Испытуемый быстро и точно узнает нарисованные предметы, если они изображены в наиболее привычных, традиционных положениях. Но стоит картинку с гусем перевернуть вверх ногами, а ведро на бок, и испытуемый теряется, совершенно не понимая, с чем имеет дело. Длительное, без ограничения времени, изучение рисунка не помогает, а перевернуть его человек не догадывается.

При двустороннем выключении теменных областей невозможно разобраться в карикатурах. На рисунке изображен курильщик, стоящий под проливным дождем и прикрывающий сигарету крохотным зонтиком. Испытуемый может правильно оценить картинку, как изображе-

ние человека, попавшего под дождь. Поэтому зоитнк воспринимается как вполие естественный атрибут. А то, что он слншком мал да к тому же находится ие иад головой, совершенно ие осознается испытуемым, и рисунок ие кажется карикатурой.

На другой карикатуре — человек под душем. Струи воды падают ему иа голову и потокамн вырываются нз ушей. Рнсуиок правильно оценивается испытуемым, как изображенне человека, прииимающего душ, а сделать пространственную оценку положения водяных струй он ие может, и потоки воды из ушей человека, стоящего под душем, не удивляют.

Выключенне функций темениых областей мешает понять смысл шуточных рисунков. Поместите дымовую трубу ие на крыше, а прирнсуйте ее сбоку к одиой нз стеи дома, и испытуемый увндит на рисунке танк, реактивиый миномет «катюшу», молотилку, транспортер для перегрузки картофеля — все, что угодно, но только ие дом. Искаженне кажется иебольшим и непринципиальным, но оио стаиовится иепреодолнмой преградой для правильного восприятня смысла искаженных рисунков.

Чтобы увидеть и узиать детали предмета и разобраться, какая из иих важнейшая, теменные области ие нужны. Одиако из-за нарушений простраиственных представлений испытуемые ие догадываются, где этн детали искать. Вот почему для опознания самых обыкновенных рисунков требуется миого времени, а еслн зиачнмость призиака завнсит от его пространственного положения, догадаться, что изображеио на рисуике, невозможно.

Нарушеиие процесса сиитеза обнаружить легче всего. При поврежденни теменных областей нельзя понять нзображенне, разобщенное на отдельные фрагменты. Испытуемый ие может догадаться, какая деталь главная, и ему совершенио иепонятно, как соединить детали, чтобы получить изображеиие. Пользуясь каталогом строительных блоков, нспытуемый не в состояннн «построить» дом. Просмотрев все фрагменты разобщенного рисунка н в конце концов опознав предмет, не может изобразить его на бумаге. На рисунке окажется все тот же набор беспорядочно разбросаиных деталей, «синтезировать» из ннх предмет испытуемый не в состоянин.

Если темеиные области выключены достаточно полно, нарушаются самые простые виды снитеза. Взрос-

лый человек ие в состояиии сложить из детскнх кубнков рисунок, подобрать такую последовательность картннок, чтобы из иих получился связиый рассказ, а если рисункн уже систематнзированы, иаписать на их основе небольшое сочииеиие. Элемеитарные синтетические акты выполияются мозгом неприиуждеино и не отражаются в иашем сознании. Только когда это затрудиено, мы замечаем, как они нам необходимы.

Функцнн темениых областей правого и левого полушарий имеют больше сходства, чем снмметрнчиые участки других отделов, о которых уже говорилось. Все же иекоторые различия есть и здесь. При выключеиии правого полушария больше страдает способиость нз восприиятых деталей изображеиия воссоздавать его целостный портрет.

При иактивацни левого полушария нарушается умение опернровать последовательно поступающей информацией. Левое полушарие оцеинвает последовательиость, а правое — продолжительность любых событий, в каком бы виде иинформация о них нн поступала в мозг.

В веденне теменных областей входит функция опознания пальцев рук. В этой деятельности специализируется левое полушарие. Без его участня испытуемый не может показать назваиные пальцы. Особеиио трудио бывает отлнчить указательный палец от четвертого — безымяииого. Информацня о расположеиии остальиых частей тела храннтся главиым образом в темениой области правого полушария. Его повреждение приводит к нарушеиию такой чнсто человеческой фуикцин, как способность одеваться.

На террнторнн темеиных областей большнх полушарий находятся корковые отделы кожно-двигательного аиализатора. При их повреждеиин больной не может с закрытымн глазами определить место легкого прикосиовения к своему телу и догадаться о его иаправлении. Если на ладони больиого, а тем более на его спине начертить пальцем цифру или букву, ои на осиове чисто осязательиого восприятия ие сможет узнать иаписаниое. Более того, без участия кожно-двигательиого аиализатора невозможно узиавать предметы иа ощупь даже после длительного манипулнрования ими.

Без помощи темеиных областей трудно выбрать правильное иаправлеиие движення, ие свериуть невзиачай налево там, где необходнмо ндти направо, трудио прн-

дать по инструкции определеииое положение своей руке, правильио постелить постель, составить из спичек геометрические фигуры, особенно асимметричные. Трудио пользоваться часами, «иемыми» и имеющими иа циферблате цифры. Невозможио понять разиицу между тремя и девятью часами, между без 20 мннут десять н без 10 минут восемь. Трудно заметить разницу между обычной цифрой или буквой и ее зеркальным изображением. Эти нарушения обычио иаблюдаются при одновремеиином поврежденин темеииых областей обоих полушарий, ио известны случаи, когда оии возникали прн заболеваниях одного правого полушария.

Образиая память — фуикция правого полушария. После его выключеиия оиа расстраивается. Испытуемый без удивлеиия будет смотреть иа корову без хвоста н на лошадь с висячими, как у спаииеля, ушами. Просто не заметит на рисуиках несоответствия. Испытуемому трудио запомннть сложные фигуры, если для иих иельзя подобрать иазваний, зато ои отличио удержит в памяти иабор фраз, слов или стихи.

Еще труднее разобраться в сложиых рисунках, составить из иих полностью идеитичные пары. При попытках классифицировать рисунки или предметы испытуемые редко опираются на их внешние признаки. Им, несомнеиио, доступиее абстрактные представления. Как уже говорилось, левополушариый человек, сортируя таблички с римскими н арабскнмн цифрами, в одну кучку сложит пятерки, а в другую десятки и ие обратит вннмаиия иа их начертание. Правополушариый субъект поступит иначе: ои объедииит арабские цифры с арабскими и римские с римскими. Для иего важнее нх внешний признак.

После инактивации правого полушария большинство зрительных задач вызывает затруднение. Трудно отыскать глазами на полке нужный предмет, трудно удержать на нем взгляд, совершенно невозможно проследить за движущимся предметом. Даже самый восторженный почитатель футбола в момеит иiактивации правого полушария теряет интерес к спортивной игре. Он не сядет к телевизору, так как не сможет разобраться в происходящем иа экране, а значит, не получит и удовольствия. Зато прослушать спортивного комментатора не откажется. В словесиом виде информация легко найдет дорогу в его мозг.

Что способно увидеть животное? В жизни многих организмов зрение не имеет существенного значения. Рыбы и саламандры, киты и дельфины, летучие мыши и кое-какие птицы превосходно ориентируются в полной темноте. У них для этого есть приспособления, вполне заменяющие глаза. Чрезвычайно острым зрением обладают дневные птицы, умеющие к тому же во время полета различать отдельные изображения, сменяющие друг друга с большой скоростью. Но многие, даже очень зоркие звери не владеют цветоощущением.

Цветное зрение мы получили в наследство от наших предков. В какой-то мере им обладают многие насекомые, высшие раки, осьминоги и кальмары. Среди позвоночных животных цветное зрение есть у рыб, амфибий, дневных и водяных рептилий и, конечно, у птиц. Имея превосходно развитое зрение, пернатые не могли отказаться от многообразной информации, которую дает им мир красок.

Цветное зрение оказалось совершенно необходимо водным животным. В воздушной среде различия в яркости изображения в какой-то мере компенсируют отсутствие цветоощущения. И хотя в воде мир красок по мере погружения в глубину быстро меркнет, еще быстрее и значительнее уменьшается разница в яркости окружающих предметов, и на ее основе уже невозможно получать необходимую информацию.

Из млекопитающих по-настоящему владеют цветным зрением только люди да обезьяны. Большинство наших четвероногих братьев, в том числе кошки и собаки, ночные или сумеречные животные. Умение различать цвета им ни к чему, и если они им и владеют, то в весьма слабой степени. Зато для тех, кто может оценить мир красок, их чарующее колдовство неодолимо.

Вряд ли мы когда-нибудь узнаем, как совершенствовалось у наших предков цветное зрение, но, несомненно, совершенствовалось. В языке древних греков не было слова «голубой». Как-то они без него обходились, называя различные его оттенки серым цветом. Это тем более удивительно, что голубой цвет самый распространенный в природе. Одно небо часто занимает около половины нашего поля зрения. Скорее всего они прекрасно отличали голубой цвет от синего и серого, но не испытывали особой потребности четко их разграничить. Процесс

цветоощущения, хотя и медленно, продолжает совершенствоваться, а количество названий цветовых оттенков постепенно увеличивается, правда, увеличивается медленно. У немцев и англичан, как и у древних греков, нет слова «голубой», и они, видимо, так к этому привыкли, что нет надежды на его возникновение в ближайшем обозримом будущем.

В языке ндембу (Африка) основными цветами считаются белый, красный и черный. Все прочие цвета передаются производными терминами или описательными и метафорическими выражениями. Нередко те цвета, которые европеец счел бы отличными от белого, красного или черного, у ндембу лингвистически отождествляется с ними. Синяя ткань, например, описывается, как черная, а желтые и оранжевые предметы объединяются под одной рубрикой красных.

Возникновение названий цветовых оттенков, как и появление других слов, зависит от потребности общества. В африканской стране Азанде, находившейся на территории современного Заира, при короле Мангбету Мунза знали всего три краски. Черно-красную изготовляли из крови, желтую — из железистой охры, белую — из собачьего помета. Нужно ли удивляться, что в языке народов Азанде было мало названий цветов?

Масть северных оленей имеет множество оттенков — от белого, светло-серого и бежевого до темно-коричневого. Для жителя средней полосы эти градации несущественны. Он не смог бы рассортировать оленьи шкуры на такое число оттенков, для которых у народов Севера имеются особые слова.

Способность различать цвета — чрезвычайно важный дар человека. Помимо огромного количества информации, которую доставляет нам мир красок, он является для нас источником эстетического наслаждения. Недаром черно-белые фильмы, еще иногда появляющиеся на наших экранах, несмотря подчас на высокие достоинства, пользуются гораздо меньшей популярностью, а черно-белые телевизоры, хотя и стоят не слишком дорого, покупаются менее охотно, чем цветные.

До самого последнего времени у ученых не было достаточной ясности, какое полушарие командует цветоразличением. Считалось, что в этом они равны. Лишь совсем недавно были замечены различия.

Выключение левого полушария не мешает распознавать цвета светового спектра, их яркость и насыщен-

ность. Обычно это делается даже точнее, чем при совместных усилиях, во всяком случае, если речь идет о красных и красно-желтых тонах. Видимо, левое полушарие не дает правому в полной мере проявить свои способности. Зато выбрать из набора цветных карточек названные цвета правополушарному человеку трудно. С этим заданием он часто не справляется.

Без правого полушария беднеет не только мир звуков, гаснет, тускнеет мир красок. Испытуемый начинает путать цвета, а уловить различия в их яркости и насыщенности оказывается еще сложнее. Простой на первый взгляд тест: испытуемому показывают цветную карточку и просят найти точно такую же из набора (включающего 32 цветовых оттенка), в беспорядке разложенных перед ним на столе. Задача совсем не сложная, и ни у кого из испытуемых в обычном состоянии не вызывает серьезных затруднений. А у левополушарного человека при решении этой задачи бросается в глаза неуверенность и явная медлительность.

В конце концов он найдет идентичный цвет, если ему разрешат прикладывать предложенную для опознания карточку к каждой из лежащих на столе, однако и в этом случае он будет сомневаться в правильности сделанного выбора. Зато при запрещении сближать сравниваемые карточки испытуемый путается, выбирает из набора две-три, но далеко не всегда в их числе оказывается карточка нужного цвета.

К числу красивейших явлений природы, несомненно, относятся полярные сияния. Их прелесть не поддается словесному выражению не только из-за многообразия цветовых эффектов, но и в силу беспомощности нашего языка. Не так уж много цветовых оттенков имеют специальные названия. Да и теми, что существуют, мы пользуемся не совсем уверенно, особенно мужчины.

Учитывая, что цветоощущение связано с правым полушарием, а речь с левым, можно ожидать, что выключение любого из них непременно отразится на точности обозначения цветов. Предположение полностью оправдалось. Правда, называние чистых насыщенных красных, синих, зеленых и желтых цветов практически не нарушалось. Зато с названиями промежуточных оттенков после выключения одного из полушарий справиться оказалось трудновато. Обычно люди, плохо знающие названия цветов, могут их уточнить, или дав им характеристику по насыщенности — ярко-красный, светло-зеленый,

темно-коричневый или, воспользовавшись названием любого предмета, цвет которого нам хорошо известен: огуречный, телесный, кирпичный, цвета слоновой кости.

После выключения левого полушария испытуемые теряют способность правильно называть промежуточные тона. Причем правополушарные люди перестают уточнять их по насыщенности, яркости и цвету знакомых предметов. От розового до темно-красного цвета все промежуточные оттенки получают простое название «красный», а от салатного до темно-зеленого обозначаются словом «зеленый». Напротив, у левополушарных испытуемых, ощущающих явные затруднения в определении цветов, появляется неожиданно большое разнообразие названий, в том числе таких, которых в нормальных условиях от них не услышишь: «бирюзовый», «палевый», «терракотовый», «маренго», «электрик», «ультрамарин». А удивляться нечему. Просто раскрепощенное левое «болтливое» полушарие, пытаясь как-то компенсировать затруднения с анализом цветов, дает изощренные обозначения, извлекая из глубин своей памяти все, что знает о названиях цветов.

В ответах левополушарного человека усиливается доля предметно отнесенных названий, но при этом полностью утрачивается связь с истинными физическими характеристиками цветного раздражителя. Вот как один из испытуемых обозначил предъявленные ему цвета до функционального выключения и в период восстановления функций правого полушария. В первом случае цвета получили вполне конкретные названия: желтый, темно-синий, светло-синий, бледно-коричневый, зеленый, бледно-желтый, темно-белый, темно-зеленый, темно-коричневый, бледно-зеленый, фиолетовый. При правополушарной недостаточности те же тона удостоились новых обозначений: лунный, морской воды, прибрежный, кирпичный, небесный, пляжный, волнистый, травы, кирпичный тины, овечий. И хотя среди них многие связаны с цветом конкретных предметов, они стали менее точными и носят весьма абстрактный характер, так как цвет этих предметов достаточно изменчив, а такие названия, как «прибрежный», «пляжный», «волнистый», вообще не связаны с каким-либо цветом.

У левополушарного человека коренным образом меняется представление о значении названий цветов. Испытуемых попросили из набора, содержащего 32 оттенка, отобрать карточки цвета травы и свеклы. В пер-

вом случае, кроме зеленых тонов, испытуемые предъявили желтые и синие, резонно объясняя, что трава бывает до желтизны выжжена солнцем, а морская может иметь и синий оттенок. Во втором случае, кроме синих и красных карточек, предъявили белые и бледно-желтые, так как, кроме столовой, существуют еще кормовая и сахарная свекла, имеющая беловато-желтый цвет. Левое полушарие не способно смотреть на мир так конкретно и так упрощенно, как принято у правого. Оно воспринимает мир во всем его многообразии, никогда не забывая, что из каждого правила существуют исключения, и не позволяет себе их игнорировать.

Левополушарный «болтливый» человек легко использует любые новые названия цветов. Так как и нормальные люди не способны назвать 32 оттенка, в стандартных наборах они для удобства пронумерованы. Если испытуемым в ходе эксперимента называли номера цветных карточек, те при затруднениях с названием оттенка переходят на использование номеров, а в качестве уточнения уже от себя вводят дробные названия, обозначая некоторые оттенки как пятнадцать с половиной или семь с четвертью.

Правое полушарие заведует образным видением мира. Вот почему при угнетении функций левого собрата, при полном или, во всяком случае, значительном нарушении речи и связанных с ней дефектов мыслительных процессов у больных сохраняются художественные способности. Так, известный венгерский скульптор Бени Ференци, потерявший речь вследствие неполадок с кровообращением в левом полушарии, сопровождавшихся параличом правой руки, продолжал работать левой. В его рисунках и акварелях, правда, чувствовалась некоторая неуверенность линий, несомненно, обусловленная недостаточным двигательным развитием левой руки, но выполнение скульптурных работ осталось на прежнем уровне.

БЕЗГРАМОТНЫЙ ГРАМОТЕЙ

100 лет назад газета «Киевское слово» активно интересовалась жизнью США. Ее внимание привлекли выходящие там периодические издания. Собранные библиографические сведения представляют несомненный интерес. В 1881 году в стране распространялись следующие

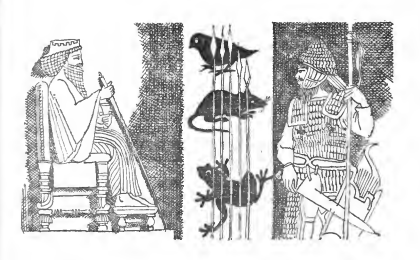
издания: «Газета для несчастных влюбленных», «Орган торговли змеями», «Архив страдающих бессонницей», «Модный журнал для гробовщиков», «Еженедельник для неграмотных». Хочу обратить внимание на последнее издание. Каким несуразным ни кажется его выпуск, но за рубежом оно и сейчас не потеряло актуальности. Непонятно, почему газета прекратила свое существование.

По сообщению ЮНЕСКО, выпущенному к Международному дню распространения грамотности, сейчас на земле более 800 миллионов не умеющих читать и писать, и с каждым годом их число возрастает. Это положение касается и европейских стран. По сведениям газеты «Гардиан», на Британских островах свыше двух миллионов неграмотных. Почти половина из них — люди моложе 25 лет.

Нет оснований предполагать, что в ближайшее время положение изменится к лучшему. Недавно группа социологов Оксфордского университета завершила изучение района трущоб Лондона, Ливерпуля, Бирмингема и других городов. Было проверено 9 тысяч детей в возрасте 11 лет. Выяснилось, что каждый пятый не может ни читать, ни писать. Особенно мрачная картина в кварталах, населенных эмигрантами из бывших британских колоний. Здесь неграмотность детей школьного возраста достигает 60 процентов.

Правое полушарие человека немо, не умеет читать и не в ладах с арифметикой. Ему вполне подошла бы газета для неграмотных, кроме заголовка, цены и адреса издателей, не содержащая никаких буквенно-цифровых обозначений. Это утверждение справедливо с одной-единственной оговоркой, что буквенная система письма не является ни самым первым, ни единственным видом письменности. Человечество придумало немало способов фиксации своих мыслей на камне, глине, папирусе, бумаге. Но как ни странно, не все они оказались по зубам нашему левому грамотному полушарию. И вообще, первую письменность создал наш безграмотный «тунеядец».

К числу наиболее древних видов письменности относится предметное письмо. Когда хотели, чтобы друг отведал курятинки, посылали ему курицу. И каким бы малограмотным ни был адресат, он легко улавливал смысл послания. Чрезвычайно важное преимущество подобной письменности состоит в том, что она лучше других го-



дится для международной переписки. Чтобы овладеть предметным письмом, не нужно изучать иностранные языки. Предметное письмо будет понятно всем людям нашей планеты, на каком бы из 2,5—7 тысяч языков они ни говорили.

Предметное письмо, несмотря на свою примитивность, дожило до наших дней. Первые европейские путешественники, побывавшие в сердце Африки, встречали в Азанде вывешенные на веревке поперек тропинок следующие объявления: початок кукурузы, куриное перо и стрела. В переводе на современные языки объявление звучит следующим образом: «Кто, придя в нашу страну, сорвет початок кукурузы или украдет курицу, найдет здесь неминуемую гибель». Не правда ли, достаточно доходчиво?

В современных городах тоже можно встретить предметные объявления. Сапожник не мудрствуя лукаво вывешивает над входом в свою мастерскую башмак, а владелец магазина выкладывает на витрину все, что может привлечь прохожих. Однако, несмотря на кажущуюся простоту и всеобщую доступность подобной «письменности», она нередко дает повод для разночтения.

Вот один из примеров. За 600—700 лет до нашей эры в степях Причерноморья появились скифы, свободолюбивый кочевой народ скотоводов, не строивший городов и не обрабатывающий землю.

Скифы не имели письменности. Главное, что о них известно, рассказано греческим историком Геродотом, посетившим Северное Причерноморье в середине V века до нашей эры.

В те времена у скифов были еще свежи воспоминания о том, как в 512 году они подверглись нападению семисоттысячной персидской армии. Дарий I, незадолго до того захвативший персидский трон, решил, что успешный и, как он был совершенно уверен, легкий поход и захват новых богатых земель самым лучшим образом упрочит его власть.

Когда персидская армия оказалась на территории современной Украины, скифские цари отправили Дарию «послание»: воробья, мышь, лягушку и пять стрел. Учитывая, что воробей обитает вблизи человеческого жилья, мышь роет норы, строя свой дом в земле, а лягушка живет в воде, Дарий решил, что скифы складывают перед ним оружие и отдаются ему с землей и водой, обещая постоянно быть при нем, как воробьи при человеке.

Советник царя Гобрий был не согласен с таким толкованием послания. Он «перевел» на персидский язык скифское «письмо» как ультиматум: «Если вы, персы, не умеете летать, как птицы, прятаться в земле, как мышь, или в воде, как лягушка, то не вернетесь к себе назад, сраженные нашими стрелами!»

Прав оказался Гобрий. Скифы не дали персам генерального сражения, но, отступая, засыпали колодцы, устраивали степные пожары, наносившие захватчикам значительный ущерб, смело нападали на авангарды и обозы, безжалостно их уничтожая, и, не ожидая подхода более крупных сил, исчезали в степи. Армия Дария таяла, как снег на солнце, и персы вынуждены были начать поспешное отступление, подгоняемые тучами скифских стрел.

Кстати, владея достаточной для того времени письменностью, персы не порвали с предметным письмом. Отправляясь в поход, Дарий отдал своему наместнику шнурок с 60 узелками, велев ежедневно развязывать одни, чтобы на родине знали, когда его ждать обратно. К сказанному хочется добавить, что, хотя Дарию пришлось спешить, особенно на обратном пути, бесславный поход занял гораздо больше времени, чем царь предполагал, покидая азиатские берега.

Следующим видом письменности, созданным челове-

ком в доисторические времена, было рисуночное письмо. Наскальные рисунки предназначались не для украшения мрачных подземных жилищ. Они использовались для передачи информации. Серия стилизованных рисунков-пиктограмм могла передавать сложное сообщение. Пиктограммы и в наши дни используются широко. Они легко стали международным языком и окружают нас повсюду.

Наиболее распространены дорожные пиктограммы. Перечеркнутое красной чертой изображение автомобиля, человек, спускающийся по лестнице, водопроводный кран, стрелки поворотов понятны каждому без специального разъяснения. Пиктограммы используются при создании топографических планов, электронных схем, всевозможных указателей. Курочка или петушок на дверях общественного туалета понятны даже детям, еще не овладевшим письмом.

Пиктографические символы хранятся в правом полушарии, и при его повреждении понимание их может оказаться нарушенным. Без его участия нельзя создать или прочесть рассказы на картинках — пиктографические «тексты».

Главная зрительная функция правого полушария — синтез восприятия деталей изображения. При его инактивации эта функция нарушается. В еще большей степени страдает синтез «фраз» из отдельных слов предметного письма или пиктографических символов. Без помощи нашего «тунеядца» прочесть «написанные» с их помощью тексты невозможно. Подобные виды письменности — прерогатива нашего неграмотного правого полушария.

ПРОСЧЕТ РАСИСТОВ

В 1950 году в Париже, на родине Брока, собрался очередной конгресс невропатологов. Он проходил под знаком серьезных достижений в развитии психофизиологии речи. Со времени первых, ставших давно классическими исследований ученые проделали огромный путь. Врачи сумели убедиться, что у истинно праворуких людей все речевые функции — устная речь, чтение, письмо — неразрывно связаны с левым полушарием. На конгрессе было представлено немало докладов, посвященных различным формам нарушения речи и словесного мышления при повреждениях в доминантном полу-

шарии. Прошедшая война позволила собрать обширный уникальный материал, и конгресс удовлетворенно отмечал успешное развитие идей основоположников учения о высших психических функциях мозга.

Диссонансом прозвучал лишь доклад молодого китайского делегата. Посланец Китая плохо владел французским языком, и многие положения его сообщения слушатели не поняли. Однако суть уловить было нетрудно. Он тоже не имел недостатка в пациентах, но в его клинике больные с ранениями левого полушария в районе речевых центров не теряли способности к письму и чтению, а потерю устной речи он объяснял параличом голосовых органов и тем самым полностью опровергал Вернике и Брока.

Доклад не вызвал дискуссии. Языковой барьер помешал всесторонне обсудить сделанные наблюдения. Однако он оказался полезным, привлек внимание исследователей к интереснейшему разделу физиологии речи. Постепенно крепла уверенность, что наблюдения, сделанные в Пекине, должны получить разумное объяснение.

Открытия Брока и Вернике неожиданно для поклонников их учения взяли себе на вооружение мракобесы самого отвратительного толка — расисты. Поводом послужили наблюдения над пациентами из Восточной Азии.

В отличие от европейцев чтение и письмо китайцев, японцев и вьетнамцев оказалось теснейшим образом связанным с деятельностью правого полушария. Налицо явные расовые различия, и расисты за них ухватились, как за прекрасную иллюстрацию неполноценности азиатских народов. Почему расширение функций правого полушария должно свидетельствовать о неполноценности обладателей такого мозга, остается только гадать.

Создатели расовых теорий особенно не утруждают себя поисками правдоподобных объяснений. Расисты любого толка всегда исходят из априорного превосходства своей народности, нации или расы и считают ее эталоном совершенства.

Наблюдения китайского нейрохирурга вовсе не были плодом ошибки молодого и неопытного исследователя и тем более не являлись следствием расовых различий в строении мозга и организации его функций, как успели раструбить некоторые буржуазные философы. Мозг у пекинских пациентов был самым обычным.

Разница в симптоматике между европейцами и азиатами при сходных раиениях мозга связана ие с особенностями локализацни их речевых центров, а с различнями систем письмеиной речи.

В настоящее время на земле распространеио два вида пнсьмеииости: буквениое (звуковое) н иероглнфическое пнсьмо. Первое — более молодое. В Европе оно получило прописку благодаря грекам. Иероглифическая пнсьменость относится к числу наиболее древиих. По своему происхождению оиа связаиа с пиктограммой. Особеиио зиачнтельиое развитие эта система письма получнла в Древием Египте.

Егнпетская рисуичатая вязь, «священные знаки» — иероглнфы, иа которые с трепетной почтительностью взирало не одно поколеиие европейцев, предполагая в ннх таинствеиную чародейскую снлу, иесколько тысячелетий оставалась неразгадаииой. И ие мудреио — егнпетские нероглнфы оказались куда более сложной письмеиностью, чем буквеиное письмо современиых иародов.

Они содержат три типа знаков.

Первый тнп — словесиые зиаки, или идеограммы, в стилнзованиом виде передают предмет или живое существо. Так, изображеиие глаза озиачает глаз, малеиькой птички — воробей, фигурки человека с луком и стрелами — воии, схематическое изображеиие человеческих ног — иоги, сгорблениого человека с посохом — старость. Китайское словесиое письмо почти целиком состоит из таких знаков. Если оии ие чересчур стилизованы, написаиный с их помощью текст понятен любому человеку. Зиаиие самого языка для этого совершеиио иеобязательио. Вьетнамский н китайский языки имеют серьезные различия, но письмеииые тексты, составлеииые в любой из иазваниых стран, поиятиы и тем и другим, так как нспользуются одни и те же иероглнфы.

Второй тнп знаков — тоже рнсунки, только они означают ие сам изображаемый предмет, а сходиое по звучанню слово. Бывают такие слова, которые трудно передать рисуиком. Какой зиак мог бы подойти для слов «граннца», «здоровье», «большой»? В этом случае египтяне рисовали предмет, название которого по своему звучаиию было бы ближе к нужному слову. В русском языке такимн парами слов моглн бы стать: молот — молод, ров — рёв, муха — мукá. Русскими иероглифами для передачи слов «молод», «рёв», «мукá» вполие могли бы быть рисуики, изображающие молоток, ров,

муху. Полного совпадения в звучании этих слов нет, но египтяне и не добивались абсолютного звукового соответствия.

Третий вид знаков — детерминативы. Сами по себе они не читаются, так как служат лишь для уточнения значения рядом стоящего знака. Так, изображение мужчины ставилось после мужских имен, изображение женщины — после женских, знаки города, растения, птицы, жидкости сопровождали соответствующие слова. Из сказанного понятно, что детерминативы с изобразительной точки зрения обычные иероглифы и их смысл легко угадать: изображение ножа, например, являлось детерминативом слова «резать», а очертания обнесенного стеной города с двумя перекрещивающимися улицами — детерминативом города. Слова египетской письменности, за редким исключением, имели такие детерминативы.

Экскурс в египетскую письменность предпринят здесь для того, чтобы показать, что, хотя в ней использовалось три типа знаков, серьезно отличающихся по своему значению с изобразительной точки зрения, все они являются рисунками, изображениями предметов или явлений, которые они обозначают. И как бы далеко ни ушло начертание современных иероглифов от изображения реальных предметов, они все же остаются рисунками, а следовательно, их опознание должно входить в сферу деятельности правого полушария. Поэтому у людей, в одинаковой степени овладевших двумя видами письменности, при инактивации левого полушария страдает буквенное письмо и чтение, но сохраняется иероглифическое, а при выключении правого полушария нарушается лишь понимание иероглифов, а буквенное письмо и чтение не страдают. Из всех азиатских народов китайское иероглифическое письмо менее других связано с фонематическим (речевым) слухом. Неудивительно, что эффекты выключения полушарий мозга проявляются у китайцев в наиболее чистом виде.

Восприятие иероглифов связано с работой затылочно-теменных отделов мозга. При их повреждениях на первый план выступают нарушения зрения. Больные не узнают нарисованных предметов. Рассматривая портрет, находят нос, рот, глаза, но синтезировать и опознать рисунок не в состоянии. Целое для них остается неясным, и они очень неуверенно говорят, что, вероятно, нарисован человек. Если человек на портрете имеет

усы, больной может сделать вывод, что нарисован кот. Неудивительно, что способность понимать текст, написанный с помощью иероглифов, у таких больных полностью нарушена. Если при этом понимание букв как менее сложных знаков сохранено, то чтение и письмо на европейских языках не страдает.

Таким образом, дело не в расовых различиях строения человеческого мозга, а лишь в используемой человеком системе письма. Привлекая данные по физиологии мозга, чтобы подкрепить свои бредовые идеи, европейские расисты серьезно просчитались.

Перечисленными выше особенностями не исчерпываются так называемые «расовые» различия человеческого мозга. В 1981 году на симпозиуме в Афинах японский ученый Т. Цунода сообщил о своих многолетних исследованиях. Он разработал оригинальную методику, позволяющую у здоровых людей определять доминантность полушарий при восприятии различных звуков.

Звуки любого языка можно разделить на две группы: гласные и согласные. Гласные возникают благодаря колебанию голосовых связок, как бы имитирующих струны, а потому напоминают звуки струнных музыкальных инструментов.

У каждого языка свой набор звуков. В русском языке используются 34 согласных звука и 6 гласных. Примерно такое же соотношение у многих европейских народов. А вот в языке черкесской народности абазинцев 65 согласных и лишь два гласных: «а» и «ы». До 100 согласных насчитывается в некоторых диалектах саамов, живущих на Кольском полуострове.

Есть языки с другим соотношением звуков. Островитяне с Рапануи (крохотного клочка суши, затерянного в просторах Тихого океана) используют всего 9 согласных и 5 гласных. Сходный набор звуков во многих полинезийских языках и в языке маори. Большое значение имеют гласные звуки в японском языке. Для языков этих народов характерны слова из одних или почти из одних гласных вроде Эиао, О'у, Соуи, Маипауиа, Тубуаи, Оахо, Уиао. Это личные имена и географические названия.

Маленькие дети совершенно не в состоянии выделить в слове гласные звуки. Они не умеют отделить их от согласных. На вопрос, из каких звуков состоит слово «лопата»; малыш ответит из «л», «п», «т» или из «ла», «па», «та». Дело тут не только в возрасте. Умение раз-

лагать слова на составляющие их звуки развивается одновремеиио с обучением чтению и письму. Без этого иельзя овладеть грамотой. Неудивительио, что китайцы, умеющие пользоваться только иероглифнческим письмом, тоже не отдают себе ясного отчета о гласных звуках в словах родного языка. Этого не умели делать н древнне народы в момеит возннкновення у них буквенной письменностн.

Изучеине нсторин пнсьменности иародов нашей планеты показало, что все древине алфавнты, в том числе финнкнйский, который греки скопировали, создавая свою письменность, состояли из одних согласных. Гласиые звуки, как не являющиеся речеразличительиыми, а потому и обязательными, при пнсьме опускалнсь.

Для гласиых звуков буквы были впервые придуманы греками, а из греческой азбуки они перекочевали в алфавиты всех остальных европейских народов. Однако их значение для европейцев по-прежнему невелико. Они остались вспомогательнымн звукамн. Для понимания речн гласные звуки не так важны и необходимы, как согласные. Другое дело, когда гласные звукн преобладают колнчественно, как это нмеет место в японском и многих полинезийских языках. Здесь без точиого учета гласных, входящих в состав слова, понять его иевозможно.

Используя разработанную нм методнку, Цунода сумел выясиить, что в восприятнн многих гласных звуков, характериых для японского языка, а также сходиых с ними звуков естественного пронсхождення, таких, как смех, плач, стрекотание сверчков, голоса птнц н звуки японских музыкальных нструмеитов, домннантным является левое полушарие. У всех обследованных до сих пор людей, а для участия в экспернименте былн привлечены нспытуемые со всех континентов, говорящие на 20 языках, левое полушарне отвечало главным образом за воспрнятие согласных звуков. Аналнз гласных у подавляющего большинства иародностей нашей планеты может осуществляться и в правом полушарии. Только у людей, с детства владеющих языкамн маори, тонга или восточносамоанским, мозг организоваи по японскому образцу.

Подобное распределение функций в мозгу не является врожденной особенностью японцев. Профессор Цунода выяснил, что дети второго и третьего поколеиий японских эмигрантов, для которых родным языком

стал испанский, португальский или английский, имели мозг, организованный по западному образцу. Напротив, мозг детей американских и корейских эмигрантов в Японию перестроился на японский лад.

Таким образом, дело не в каких-то расовых особенностях мозга. Его функциональная организация зависит лишь от языкового воспитания человека. У большинства народов в качестве главных речевых звуков используются согласные, они, естественно, и анализируются в речевом полушарии. А поскольку в языках маори, тонго и японском возросла роль гласных, оправдан и повышенный интерес к ним левого полушария.

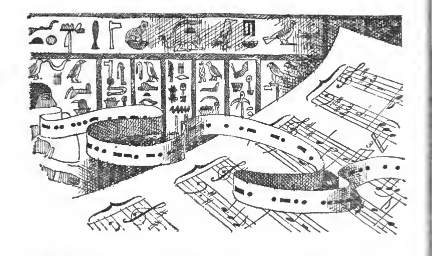
Передача гласных звуков в ведение левого полушария повлекла за собой повышение у него интереса к эмоциям. В эмоциональных звуках человека, «охах» и «ахах», гласные несут большую нагрузку. А раз они у японцев анализируются в левом полушарии, ему невольно приходится вникать и в сущность эмоций. Оказалось вполне рациональным закрепить за левым полушарием и эту функцию.

ПЕРЕПИСЧИК НОТ

За левым полушарием закрепилось название речевого. Это не совсем справедливо. Если бы Брока родился японцем, возможно, не было бы долгого периода третирования нашего правого полушария.

В распределении речевых функций между нашими двойняшками еще много таинственного, непонятного. Например, значение слов, в том числе названия предметов, хранятся в правом полушарии, а в левом только звуковые образы этих названий. Левое полушарие умеет расчленять их на отдельные составляющие части. Его сфера деятельности — знаковые системы, какими бы сигналами они ни кодировались: звуковыми (фонемы), зрительными (буквы), двигательными (мышечное чувство). Вот почему речью глухонемого человека, который обучен пользоваться пальцевой азбукой, где каждой букве соответствует специальный жест, по-прежнему заведует левое полушарие.

Однако левому полушарию неподвластны системы, используемые человеком для общения и передачи информации, где названия предметов даны не словами, а какими-либо символами вроде иероглифов, нерасчлени-



мыми на отдельные составляющие. Вот почему жестикуляционной речью глухонемых, пользующихся жестовым языком типа амслена, где каждый жест обозначает определенный предмет, действие или понятие, руководит правое полушарие. При его повреждении эта речь оказывается нарушенной, а использование пальцевой азбуки не страдает.

Подчиненность любых коммуникационных систем человека соответствует данному правилу. Во французских Пиренеях лежит затерянная среди ущелий и скал небольшая деревушка Аас. Это своеобразное селение жителю равнин скорее всего показалось бы кучкой хуторов. Хотя дома разбросаны недалеко друг от друга, они находятся на разной высоте и отделены кручами, ущельями, глубокими пропастями. Люди живут друг у друга на виду, но в гости не ходят. Сделать визит соседу все равно что предпринять опасное путешествие. Естественную тягу к общению они удовлетворяют, не покидая собственных усадеб. При этом аасовцы не кричат, не надрывают до хрипоты свои голоса. Кроме каталонского языка, на котором они разговаривают дома, жители Аас для общения с соседями изобрели особый свистовой язык. Свист легко покрывает большие расстояния и меньше поглощается завыванием ветра и шумом водопадов. По своей структуре это настоящий язык, представляющий собой цепочки свистовых звуков, и поэтому отвечает за него левое полушарие.

На земле существует несколько подобных необычных языков. Все они, в том числе и азбука Морзе, связаны с левым полушарием. Точки и тире, короткие и длинные звуковые посылки, которыми кодируются буквы, используются и в проводной и в радиосвязи. Опытный связист легко воспринимает текст и зрительно и на слух, а при инактивации левого полушария вместе с речью утрачивает и способность пользоваться азбукой Морзе. Напротив, запись музыки с помощью нотных знаков и, естественно, чтение нот находятся в ведении правого полушария. Уже упомянутый Равель, в период болезни лишенный устной и письменной речи, по-прежнему пользовался нотами и сам записывал нотными знаками произведения, сочиненные в этот период.

Может показаться странным, что, умея разбираться в иероглифах и нотных знаках, правое полушарие оказалось неспособным запомнить буквы. Это не совсем так. Однако их опознание с помощью принятых правым полушарием методов зрительного анализа — процесс медленный и совершенно не годится для беглого чтения. Прежде чем опознать букву, правое полушарие должно внимательно рассмотреть все ее элементы. Если с помощью тахитоскопа резко ограничить время изучения, можно проследить все этапы этого процесса.

Вот как у правополушарного человека протекало опознание буквы «ж»: «Что-то есть... Как «к», только наоборот... Нет, еще горизонтальная линия... Еще одна вертикальная. Но ведь это не «и»?.. Еще перекладина. «К» наоборот и перекладина, покажите еще... Было бы два «к» в разные стороны, но здесь еще связка... Я узнал. Это не «к» и не «ш», это буква «ж».

Способность узнавать буквы необходимое, но далеко не достаточное условие для овладения письменной речью. Медлительность — не единственное препятствие, мешающее правому полушарию стать книгочеем.

Левое полушарие опознает буквы эталонно. Оно ориентируется на их наиболее характерные признаки. Это тоже может вести к ошибкам. Левополушарные люди способны принять букву «ю» за «о», «д» за «л», «п» за «г». Из буквы, имеющей сложное начертание, улавливается отдельный компонент, и, если ему может соответствовать более простая буква, опознание подчас дает осечки.

Инактивация правого полушария не нарушает устный счет. Человек без труда подсчитает число находящихся

перед ним предметов, решит в уме несложную задачу. Количественная оценка окружающего мира — сфера деятельности доминантного полушария. А письменное изображение чисел, независимо от того, какое они имеют начертание, римское или арабское, ближе к иероглифам, и потому память о них хранится в правом полушарии. Без его участия счетные операции на бумаге производить невозможно.

МЫСЛИ БЕЗ СЛОВ

Физиологи всегда относились к психологии животных с известным недоверием. Считалось, что проникнуть в мысли существ, не имеющих языка, а ни одно животное — ни молчаливые интеллигенты моря дельфины, ни талантливые имитаторы звуков болтливые попугаи, — речью овладеть не смогло. Речь причисляется к главным, важнейшим отличиям человека от животных. И хотя время от времени находятся ученые, берущиеся или обучить четвероногих обитателей нашей планеты языку, или отыскать среди них такие высокоразвитые существа, которые тайно от нас, людей, давно пользуются речью, поколебать скептицизм им ни на миг не удалось. Даже когда на страницах газет замелькали заметки о «говорящих» обезьянах и начался невообразимый журналистский бум, высокие академические сферы остались холодно-равнодушными. Обучение шимпанзе языку оказалось столь ненаучной проблемой, что не возникло желания выступить с опровержением по поводу возникшей шумихи.

В 1859 году Ч. Дарвин закончил важнейший труд своей жизни «Происхождение видов». Его главной задачей было показать общность между животными разного уровня развития, а также между животными и человеком. Для этого Дарвин собрал уникальный материал, подтверждающий сходство в строении тела, в поведении и психике.

Конечно, существуют и различия. Недаром последователи Дарвина, убежденные в происхождении человека от животных, давно свыклись с мыслью об огромной пропасти между нами и нашими меньшими братьями, которая образовалась, когда наш далекий предок слез с дерева и начал учиться ходить на двух ногах. Эта версия вполне устраивала христианскую церковь.

По мнению ее столпов, оиа иеопровержимо свидетельствовала о божественном происхождеиии человека и полностью дискредитнровала дарвииизм.

«Говорящие» обезьяны оказались ие в состояиии сломить этот барьер. Между тем шимпаизе за весьма короткий срок иакапливали словарный запас, сопоставимый с объемом слов, которымн располагают двух-трехлетнне детн, и овладевали иавыком построеиия фраз из двух-трех н большего количества слов. Обезьяны оказались способными сами придумывать иовые слова, понимать метафоры и даже ругаться, самостоятельио подбнрая для этого подходящие выражеиия, и все же онн ие смогли убедить большинство специалистов в том, что усвоеиную ими систему коммуинкацин можно считать языком.

Не вдаваясь в детали возиикшей по этому вопросу дискуссии, скажу, что, с точки зреиия учеиия И. Павлова о высшей иервиой деятельности, успехи шимпаизе иельзя иазвать ие чем ииым, как иачальиым этапом овладения языком, так что и по этому показателю между животным и человеком нет иепреодолимой пропасти. Шимпанзе самым иедвусмыслеииым образом дали отповедь церковиым догмам на своем обезьяньем языке.

Успехи по обучению обезьяи разговориой речи пришли не сразу. Со звуковым языком оии ие справились. Зато когда догадались использовать жестовый язык, дело пошло иа лад. Мы уже знаем, что разговором на языке жестов у человека руководит правое полушарие. Как оргаиизоваиа речь в мозгу шимпаизе, пока иикому ие нзвестио. Быстрота, с какой обезьяны усваивают названия предметов и действий и обобщают их, распространяя на все одиородные предметы и действия, показывает, что миогие обобщеиия достаточио высокого порядка существовали в их мозгу задолго до начала обучеиия.

Нет повода сомневаться, что обобщения и иекоторые поиятия формируются н в мозгу глухонемых, иикогда не обучавшихся ннкакнм речевым иавыкам. Но в каком полушарии необучеиного глухонемого хранятся этн поиятия и обобщения, тоже пока иензвестно. Онн должны осиовываться на зрительиых образах, а зиачит, можно ожндать, что их продуцнрует «туиеядец».

Выключеиие фуикции правого полушария не иарушает ориеитнровкн во времеии, испытуемый прекрасио помиит год, месяц и число, а взглянув иа циферблат

часов, даже если иа ием иет цифр, по положению стрелок скажет, который час. Все этн сведения храиятся в речевой памяти. Зато ориеитация в обстаиовке по ее коикретным призиакам иарушеиа настолько, что разобраться в цветиых пейзажах испытуемому стаиовится трудио. Вместо того чтобы просто сообщить, что иа рисуике зима, ои ответит, что раз лежит снег, то, по всей вероятиости, сейчас зима.

Еще сильиее нарушена ориеитировка в пространстве. Хотя испытуемый отлично помннт, что ои находится иа излечеиии в больиице имени Н. А. Семашко и помещеи в седьмую палату третьего отделеиия, самостоятельио вериуться в иее из процедуриого кабинета не сможет. Бессмыслеино было бы расспрашивать его о том, как можио туда пройти, илн попросить набросать плаи.

При локалнзации очага заболеваиия в правом полушарии больные забывают плаиировку своей квартнры, тем более ие способны ориеитироваться в иовой для них обстаиовке больиичиого отделеиия. Даже собствеиную койку в палате оии подчас самостоятельио найти не могут. Совершеиио не способиы иабросать плаи давио знакомого помещения, иарисовать по памяти такие обычиые предметы, как чайник или очки, с детства хорошо зиакомых животиых вроде собаки или лошади.

Особеино резко иарушается ориентировка в простраистве, находящемся слева от больиого. Никаких впечатлений о том, что там иаходится, у иего не возиикает. Если его просят сосчитать присутствующих в комнате людей, больной ие замечает лиц, оказавшихся слева. В поисках иужной книги ои просматривает иа стеллаже лишь правые части полок, свой костюм будет искать в правом отделеиии шкафа, а посуду в правом отделеиии серваита. В общем, для больиого перестает существовать левая половииа окружающего мира н левая половииа собствеииого тела.

Левополушариый нспытуемый утрачивает способность производить оцеику времеии. Ои ие зиает, сколько времеии иаходится в процедурном кабииете. На любой вопрос ои чаще всего ответит, что прошло полчаса, а иа самом деле может оказаться, что его только пять минут иазад привели сюда или, иаоборот, ои иаходится в процедуриой больше часа.

При поражеиии темеииых областей правого полушария нарушается такая специфическая фуикция, как опозиаиие иидивидуальиых призиаков знакомых пред-

метов. Больиому становнтся трудно по виешнему внду определнть, из какого материала сделан предъявленный ему предмет: из стекла, дерева, металла, тканн. Лесник, всю жнзнь проработавшнй в подмосковном хозяйстве, заболев, перестал узнавать породы деревьев. Не смог даже ель отлнчить от березы, пока не дотронулся до ветки и не укололся об иглы. Интересно, что такие больиые способиы срисовывать картинки, но рнсовать по памятн не могут н часто не узнают того, что сами рнсуют.

Юмор — чнсто человеческое достоянне. Психологи относят его к одному нз важнейшнх проявленнй высокоразвитого иителлекта. Больные с пораженнем правого полушарня, рассматрнвая карнкатуры, часто не вндят в инх ничего смешного, даже еслн способны достаточио хорошо н полио охарактернзовать изображенную ситуацню. Подпнсн любого характера, сопровождающне рнсункн, значнтельно облегчают возможиость уловнть юмористнческнй характер изображення. Но аналнз текстов, нх смысла н содержання — функцня, прннадлежащая нсключнтельно левому полушарню. Так что эмоциональная оценка карикатуры в этом случае полностью обязаиа помощн лингвнстнчески подкованиой половнны нашего мозга.

Способио лн правое полушарне к мыслнтельной деятельности, к абстрагированию? Безусловно, способно, только его абстракцнн не связаны с логнческимн построеииями, не облечены в слова. Как н все правополушариое, онн носят образный характер. Еслн нам необходнмо создать обобщенный образ предмета, нмеющего настолько сложную форму, что для нее не подобрать словесных обозначений, эта операция совершается в правом полушарии.

На осиоваиин зрнтельных образов и обобщеинй правое полушарие прогнознрует н экстраполнрует дальнейшнй ход событий. Переходя загородное шоссе и вндя приближающийся автомобиль, «тунеядец», осиовываясь на аиализе иашей собственной скоростн и скорости двнжущегося по шоссе автомобиля, экстраполнрует, где каждый нз нас окажется через 3—4 секунды, и делает заключение, переходнть дорогу или сначала пропустнть автомашиму.

Способность по небольшому отрезку крнвой экстраполировать всю окружиость тоже обеспечнвается правым полушарнем. Благодаря его деятельностн, ознакомнв-

шись со строительиыми деталями разбориого домика, мы можем представить, как будет ои выглядеть в собраином виде. Это оио помогает иам выбрать в магазине подходящий отрез и достаточно точио представить, как будет выглядеть сшитый из иего костюм. Абстракции и обобщеиия правого полушария чрезвычайно плохо поддаются описанию словами. Вот почему мы так мало о иих зиаем и так трудио о иих рассказать.

Образиое мышлеине кажется иам менее плодотвориым для аиалитнческого восприятня мира. Для логического осмысления и прогнознроваиия дальиейшего хода событий оно имеет еще одии иедостаток — тенденцию видеть мир в чериых красках. Наше правое полушарие вполие заслуженно может имеиоваться «рыцарем печальиого образа». Недаром после его функциоиальиого выключеиия иастроеине испытуемых резко улучшается. Они стаиовятся веселее, улыбчивее, с большей доброжелательностью иачииают отиоситься к окружающим, у иих появляется склоиность к шуткам.

Поразительно влияиие времеиного выключення правого полушария иа формироваиие иастроения. После правостороииего электрошока первая улыбка нередко появляется у испытуемого еще до того, как к нему вериулось созиаиие. Насколько важио подобиое действие электрошоков, можно судить по тому, что среди пациентов, которые иуждаются в таком способе лечеиия, немало людей с различными формами депрессий. В сочетании с медикаменотозиым лечением электрошок дает устойчивый положительиый эффект.

Один из иаиболее обычных симптомов правосторониего повреждеиня мозга — эйфория, повышеиное радостное иастроенне, чувство довольства и благополучня, сопровождающееся оптимистнческой оцеикой окружающего, не соответствующее объективиым обстоятельствам. Больные благодушиы, оии, видимо, ие созиают тяжести своего заболеваиия, во всяком случае, это не вызывает у иих иеприятиых ощущений. Вообще глубоких трагических переживаиий, вызывающих у здоровых людей страдаиия, эти больные ие испытывают. Возникновеиие у больиого встревожеииости илн озабочеиности врачи восприинмают как благоприятиый симптом, свндетельствующий о возможиости выздоровлеиня.

Люди друг от друга сильио отличаются по характеру, темпераменту, общему эмоциоиальиому иастрою, да и каждому из иас приходилось ие раз испытывать сме-

иу настроения, подчас, казалось бы, совершенно беспричинную. Видимо, наш эмоциональный настрой определяется преобладанием тонуса одного из полушарий. В зависимости от того, кто из двойняшек берет верх, заказывается веселая, оптимистическая или грустная, печальная музыка, и под ее сопровождение течет наша повседневная жизнь.

У некоторых больных бывают галлюцинации. Интересно, что зрительные и слуховые чаще возникают при поражении правого полушария, а обонятельные и вкусовые при поражении левого полушария вообще никогда не наблюдаются. Да и характер зрительных галлюцинаций значительно отличается от аналогичных видений, возникающих при заболевании левой половины мозга. В них нет определенности. Больные рассказывают, что видели каких-то людей, показавшихся им знакомыми, но кто это, не поняли. Если галлюцинации приносят видения каких-нибудь пейзажей, помещений, интерьеров, больные не могут описать их с достаточной точностью, не способны решить, видят ли они эти картины впервые или у них есть аналог в реальном мире. В общем, зрительные галлюцинации чаще всего расплывчаты, неясны, неопределенны.

Чтобы взяться за изучение правого полушария всерьез, необходимо было перешагнуть психологический барьер, преодолеть представление, что оно полнейший бездельник. Действительность превзошла всякие ожидания. В результате правое полушарие было реабилитировано и уравнено в правах, со своим левым собратом.

Да, правое полушарие не обладает многими важнейшими чисто человеческими функциями. Да, правое полушарие немо! Но как выразительно оно умеет молчать! Какую живость, яркость и убедительность способно сообщить речам своего левого собрата! Как музыкален, богат звуками, поэтичен и красочен его мир! И бессмысленно задавать вопрос, какое полушарие мозга для нас важнее. Болт и гайка только при совместных усилиях способны приносить пользу. Поодиночке они беспомощны. По отдельности в них мало смысла.

СТАЛЬНАЯ БЛОХА

В старые времена у всех иародов отношение к людям с ведущей левой рукой было иесколько преиебрежительиым, как к ие вполие полиоцеииым. Видимо, не случайно известиый русский писатель Н. Лесков сделал левшу героем своей сатирической повести «Левша». Выбором героя Лесков, вероятно, хотел подчеркиуть, что ежели и левша может оказаться таким высококвалифицироваииым мастером, то каких же высочайших вершин мастерства способны иа Руси достигать праворукие люди.

Нельзя сказать, что среди левшей ие встречаются талаиты или их попадается крайне мало. Левшами были Микеланджело, Пикассо, И. Павлов, Чарли Чаплии. За ярко выражеииую леворукость получили известиость римский император Тиберий и аиглийский король Георг II. Упомяием и такого геииальиого художиика и учеиого эпохи Возрождеиия, каким был Леонардо да Виичи. Ои представляет собой редчайший в истории пример всестороиие развитого геиия. Кроме ставших бессмертными произведений живописи, таких, как «Тайиая вечеря» иа стеие трапезиой милаиского моиастыря Санта Мария делла Грацие и портрет Джокоиды, ои работал как учеиый во миогих областях иаук: в математике, астроиомии, физике, химии, геологии, палеоитологии, аиатомии, физиологии, ботаиике, сделав за свою ие слишком длииную жизиь целую серию открытий и изобретений. Трудио поверить, ио ои был зачииателем даже в таких отраслях знаиий, как гидроакустика или вертолетостроеиие, сложившихся лишь в иаше время.

Подобные примеры были известиы издавиа, но человечество до последиего времеии едииодушио считало левшей неполиоцеиными людьми и всегда старалось их переучивать. В школах ие разрешалось писать левой рукой, в общественных местах ею считалось иеприличным есть. Весь уклад жизни строился так, чтобы ои был удобеи правшам. Все приборы, механизмы, ручиой инструмеит изготовляются лишь в расчете иа работу правой рукой. Все писаиые и иеписаиые правила поведения и

этикета рассчитаны на правшей, на их удобства, и их нарушения одобрения не вызывают. Солдат армии любого государства, решившийся левой рукой отдать честь своему генералу, должен быть готов к дисциплинарному взысканию.

Современные руководства и учебники в один голос утверждают, что распределение функций в мозгу левшей прямо противоположно особенностям асимметрии праворуких людей. Нужно сказать, что это прочно укоренившееся мнение не имеет серьезных доказательств. Специальных исследований мозга левшей относительно немного. Большинство из них, выполненных в последние годы, не подтверждает существующих представлений. Лишь у 25—35 процентов левшей речью руководит правое полушарие, но создается впечатление, что там она редко бывает представлена в полном объеме и редко полностью исчезает из левого полушария. Только у людей, получивших в раннем детстве обширное повреждение традиционных речевых зон, правое полушарие вынуждено выполнять двойную работу. Так что речевые функции обычно бывают перераспределены между полушариями лишь частично, что в конечном итоге скорее снижает степень асимметрии мозга, чем создает ее новый вариант.

Ученые сходятся на том, что уменьшение функциональной асимметрии мозга ухудшает эффективность мозговой деятельности и может даже привести к снижению интеллектуальных способностей людей. Об этом свидетельствуют эксперименты по опознанию человеческих лиц. При существенном ограничении времени, отпущенного на выполнение задачи, меньше всего ошибок делали ярко выраженные правши, несколько больше ярко выраженные левши. Хуже всего задание выполняли слабо выраженные левши. Это подтверждает предположение о том, что полушарная асимметрия является выгодным приспособлением для решения многих психологических задач. Необходимость четкой межполушарной асимметрии для овладения наиболее сложными профессиями можно считать доказанной.

В наш век технического прогресса все большее значение приобретает операторская деятельность. Она является ведущим звеном в таких распространенных на первый взгляд простых профессиях, как шофер или комбайнер, и в таких, которые требуют длительной профессиональной подготовки, как, например, диспетчер энер-

гетнческнх систем или управления воздушным двнжеиием.

Оператор должеи уметь и максимально концентрировать свое внимаиие, н мгновеиио переключать его, если это потребуется. Он должен быстро собирать н запоминать ииформацию, прогнозировать развитие событнй иа ближайший отрезок времеии, оцеиивать степеиь их аварийиости. Ему иеобходимо обладать развитым чувством пространства н времеии. В общем, нужно иметь гармоннчески развнтый мозг.

Оказалось, что нм в большей степени обладают людн с ярко выражеииой доминантиостью левого полушарня. Исследователн разделилн членов большого операторского коллектнва иа три группы: лнц, хорошо справлявшихся со своей работой, лнц, работавших хуже, н операторов, ие сумевших самостоятельно предотвратить аварийиую ситуацию. Оказалось, что в первой группе лучших операторов было 92 процента ярко выраженных правшей, во второй — 48, а в третьей группе плохо справляющихся операторов настоящих правшей оказалось только 11 процентов. Остальные операторы относнлнсь к людям с пренмущественно развитой левой рукой и с однនаково развнтыми руками.

Левши способиы достнгать высокнх показателей в любой сфере деятельности, не требующей напряженной ориентировки в постояино меняющейся ситуацнн. Видимо, интеллект, словариый запас, объем иакоплеииой ннформации, глубокие зиання в любой области могут достигать у левшей самого высокого уровня. Есть наблюдения, что в некоторых профессиях, например в архитектуре, а также в спорте, левшн добиваются лучших результатов, чем нх праворукие коллегн. Так, трое из четырех чемпионов Олнмпиады-80 по фехтованню «дрались», держа рапиру в левой руке. Известно также, что боксер-левша особеино опасный протнвник. Нейрофнзиологи высчитали, что команды мозга быстрее достигают мышц левой половины тела, а следовательио, у левшей, работающих левой рукой, должны быть более быстрые реакции.

БЛЮСТИТЕЛИ ЭТИКЕТА

Правила этикета — страшная вещь! Его неукоснительные требоваиия, еслн взглянуть иа них иепредвзято, со стороны, могут порой показаться иелогичиымн и да-

же нелепыми. Уднвительнымн н непонятнымн кажутся нам правила поведения далеких иам иародов и культур. Но меня в этикете поражают не столько их внешние формы проявлеиня, сколько та эиергня н та непрнмнримость, с которой кое-кто борется за его пунктуальное выполнеиие.

Америкаиская руководнтельница театра дельфннов на Гавайях К. Прайор рассказала о том, как оиа знакомила со своимн пнтомцамн короля Бельгнн Леопольда. Для Соедииеиных Штатов, страны, являющейся республикой с момеита своего возникновення, незиание правил прндвориого этикета вполне простительно. Увлекшнсь рассказом о своих любимцах, Прайор присела на ступеиьку лестннцы. Оиа забыла, что в присутствии коронованных особ сидеть не полагается, да вряд ли вообще придавала соблюдеиию этикета сколько-нибудь серьезиое зиачение. Ведь онн были с Леопольдом вдвоем в совершеино иеофнциальной обстановке.

Ииой точки зреиия придерживался король. Чтобы соблюстн этнкет, Леопольд поспешно сел на пол. Вот какова сила усвоеииых с молоком матерн правил поведення! Прайор отмечает, что король сделал это очень ловко, хотя и подозревает, что сидеть иа полу ему пришлось впервые.

Положеиие левшей в среде праворуких людей весьма напоминает снтуацию, вознникшую в океанариуме Прайор. Попробуем разобраться, в чем причииа так широко распространеииого у людей желання, чтобы мы все поголовно былн праворукими.

Вопрос о необходимостн переучивать левшей весьма существеи. Еще недавио он ин у кого не вызывал сомнеиий. Прилагалнсь титаииче́скне усилия и адмиинстративные воздействия, как правило, дававшне определеииый эффект, чтобы человечество стало целиком праворуким. Казалось вполие логнчным, что гармоиичное развитие обеих рук, кроме пользы, ничего дать ие может. Поэтому некоторые праворукие люди стремнлись развить свою левую руку, ну а левшам просто вмеиялось в обязанность быть как все.

Треволиения этикета вели к разлнчиым соцнальиым коллнзиям. Еще десять лет иазад в Япоиин трудно было найтн левшу, и, коиечно, ие потому, что их здесь ие было. Статистика утверждает, что леворукнх людей в страие не меньше 5 процеитов. А дело все в том, что на левшу японцы привыклн смотреть как иа иеполиоцеиного

человека. Поэтому ребенка-левшу уже с детства заставляли все делать правой рукой. Став взрослым, он на работе и в общественных местах вынужден себя вести как правша и только дома, где никто посторонний не видит, позволяет себе расслабиться и свободно пользоваться левой рукой.

Сейчас представления о переучивании левшей резко изменились. Поскольку уменьшение мозговой асимметрии для человека явно неблагоприятно, зачем же этого добиваться. Одними из первых начали кампанию в защиту левшей японские врачи-психиатры. В настоящее время рассматривается вопрос о создании механизмов, инструментов, орудий труда, школьных принадлежностей, домашней утвари, спортивных снарядов, фото- и кинокамер, удобных для леворуких людей. В некоторых странах созданы «Ассоциации левшей», которые пытаются защищать права своих членов. Одна из крупнейших организаций работает в Сан-Пауло, втором по величине городе Бразилии. Кампания начинает приносить первые плоды. Недавно специальные товары для леворуких людей, правда, по ценам, вдвое превышающим обычные, появились на прилавках магазинов. Их можно теперь приобрести в Японии, где в крупных универмагах открылись уголки левшей.

При повреждении любого из полушарий левши имеют ряд преимуществ перед правшами. Даже если речь локализована у них в левом полушарии, его повреждение обычно приводит к менее выраженным, менее стойким, быстрее поддающимся восстановлению расстройствам. У них реже развивается нарушение понимания речи и чтения. Чаще страдает лишь способность произносить слова и развернутые предложения. Что-то из речевых процессов всегда дублировано в правом полушарии, и это становится фундаментом для восстановления утраченных функций.

Мозг левшей действительно устроен иначе, чем мозг праворуких субъектов, а значит, и работает по своим собственным правилам. Однако нет никаких достаточно обоснованных данных о том, что переученный левша получает какие-то ощутимые преимущества по сравнению с непереученным. Напротив, многочисленные наблюдения показывают, что подобное насилие приводит к возникновению патологии, развитию неврозов, заиканию, в общем, всегда наносит или способно нанести вред. Таким образом, наше желание видеть своих детей

обязательио праворукимн иикоим образом ие является следствием объективио существующей иеобходимости, а представляет собой всего лишь иедостаточио четко осознаииое стремлеиие к неукосинтельиому соблюдеиию этикета.

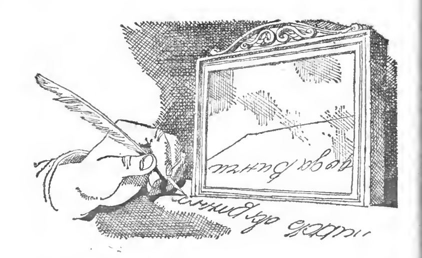
ПО ИНДИВИДУАЛЬНОМУ ПРОЕКТУ

О том, что собой представляет мозг левшей, известио немиого. В отличие от мозга правшей для иего еще не создаи стаидартный проект, и, очевидио, поэтому общих правил его работы пока обиаружить ие удалось.

Лишь у иастоящих, полиоцеииых левшей при иеполадках в правом полушарии возиикает удивительиый феиомеи игиорироваиия правой половииы простраиства и правой половииы своего тела. Такие больиые ие дочитывают правую часть строки, ие замечают правую часть рисуика, ие восприиимают раздающиеся справа звуки, ие ощущают прикосиовеиия к правой половине тела. Описаи случай, когда больиая забыла сиять горчичиик со своего правого бока и получила серьезиый ожог. Эти больиые ие пользуются правой рукой и иогой и стаиовятся совершеиио беспомощиы, утратив способиость выполиять те действия, где обязательио иеобходимо участие двух рук.

У миогих левшей, особеиио при иарушеиии мозговых фуикций, обиаруживается повышеиие кожиой чувствительиости, иередко сочетающееся со сиижеиием интеллектом. Такие субъекты с помощью кожиых ощущеиий благодаря способиости тоико улавливать степеиь шероховатости, плотиость, температуру, а возможио, н электрический заряд могут определять цвет предъявляемых предметов, с закрытыми глазами обиаруживать нзображеиия иа листе бумаги. С помощью осязаиия определять вкус и запах ощупываемых предметов, хорошо улавливать их звуковые колебаиия.

Рассказы о подобиых прямо-такн фантастических способиостях обошли в последиие годы все научио-популярные журиалы иашей страиы. Опнсывалнсь лица, умевшие коичиками пальцев рук, локтями, колеиями, ступиями определять цвета, читать текст, восприиимать содержаиие рисунков, обиаруживать на расстояиии предметы, выполиять те же задания, ие прнкасаясь к текстам и картиикам, держа руку на расстояиии или



нзучая их через стекло илн целлулоидную плеику. Повндимому, экстраордннарная чувствительиость кожн должна быть закреплена длнтельиой треиировкой н возможна лншь у левшей.

Еще один феномен, прнсущий только левшам, — зеркальное письмо. Первые его проявлення обнаружнваются в момент обучення пнсьму. Почему-то некоторые детн, если держат перо левой рукой, то пншут зеркально. Фразу онн начннают от правого поля лнста н ведут ее справа налево, причем каждая буква оказывается зеркальио перевернутой. Написаиную так фразу удобнее чнтать, глядя на ее отражеиие в зеркале.

Пншущнй зеркальио ие сознает своей ошибки. Дети, случается, ожесточенно спорят, ие догадываясь, не пониимая, чем не нравится педагогу иаписаниое ими слово. Обычно вслед за подобнымн ребячьнми ошибками следует категорнческое запрещенне пнсать левой рукой. Если впоследствнн ставшего уже взрослым левшу попросят с закрытымн глазамн иапнсать левой рукой какое-ннбудь слово, подопытный будет буквально ошеломлен нзображенным на бумаге н не сразу поймет, что там напнсано.

Хотя переученный левша с самого детства 30—50 лет не держал пера в левой руке, процесс зеркальиого письма осуществляется легко, непринуждениo и быстро, значительно быстрее, чем правой, и не требует ощутнмых усилнй. То же слово в обычном внде даже под контро-

лем зрения испытуемый будет писать левой рукой медленнее и крайне неуверенно. Иногда зеркальное письмо проявляется у левшей внезапно. Обычно это происходит, когда человек утомлен, или его внимание отвлечено чем-то значительным, или возникает при поражении мозга, но непременно при заболеваниях левого полушария.

Интересно, что Леонардо да Винчи большинство своих произведений написал левой рукой в зеркальном изображении. Его историки считали, что ученый хотел сделать свои рукописи недоступными для нескромного взгляда, но гораздо более вероятно, что так работать ему было легче. Перо двигалось по бумаге автоматически, не требовало особого внимаиия, не отвлекало и не прерывало потока ассоциаций, не мешало четко формулировать свои мысли.

Зеркальное письмо может быть выражено в разной степени. Оно проявляется при списывании или письме под диктовку и в одинаковой степени касается родного и иностранных, в том числе совершенно незнакомых, языков. Точно так же изображаются цифры. Все остальное, что дают испытуемому скопировать: циферблат часов, телефонный диск, человеческий профиль, даже нотные знаки, — не искажается. Без нового искажения копируется при переписке и зеркально написанный текст.

Людям, пишущим зеркально, читать зеркальный текст и приятней и привычней. Некоторые буквы, написанные от руки, являются зеркальной копией друг друга. Испытуемые предпочитают читать их перевернутыми. Поэтому заглавная буква Е, данная отдельно, будет прочтена как З, а З как Е.

Как осуществляется зеркальное письмо? Одна испытуемая рассказала, что, когда ей надо иаписать какую-нибудь фразу, она мысленно представляет ее написанной зеркально, а затем просто «списывает» с представленного в уме образца. Обычно зеркальное письмо сопровождается зеркальным чтением, уменьем пользоваться зеркально перевернутыми текстами, однако известны случаи, когда собственноручно сделанную запись писавший прочесть не смог. Способность легко переходить с зеркального письма и чтения на обычное и обратно некоторые психиатры оценивают как свидетельство высокоразвитого интеллекта.

У левшей встречаются и другие, более редкие отклонения от нормы. Например, известны люди, неспособные читать. Это не значит, что их нельзя обучить из букв

складывать слова. В принципе и эти левши читать умеют, но не могут пользоваться своим умением. Прочесть одно, пять или десять отдельных слов не представляет особого труда. Они будут прочитаны настолько непринужденно, что никаких отклонений от нормы и не заметит никто. Но прочитать одну-две страницы чрезвычайно трудно. Очень скоро смысл текста перестает доходить до сознания читающего. Его неудержимо клонит ко сну. В чтении приходится делать длительный перерыв.

Один из таких левшей рассказал, что, принимаясь за чтение, не испытывает никаких затруднений, но вскоре начинают теряться «конец» и даже вторая половина читаемых слов, а еще чуть позже, наоборот, исчезают их начальные части. Этот дефект чтения никак не связан с нарушением психики. Описываемый больной, опираясь главным образом на слуховую память, отлично учился в школе, затем окончил медицинский институт, а теперь работает врачом-психиатром, и, нужно отдать справедливость, вполне справляется со своими обязанностями. Уже в зрелые годы он сделал настойчивую попытку преодолеть свой дефект путем систематических тренировок и привлек к ним людей с аналогичной редкой патологией мозга.

Интересно, что у всех участвовавших в эксперименте усиленная тренировка приводила к патологическому увеличению продолжительности сна до 12—18 и даже 22 часов в сутки и быстро нарастающему ожирению. Несмотря на восемь лет упорного труда, коренного улучшения чтения никто не достиг.

При этом оказалось, что справляться с текстом гораздо легче при короткой строке. Поэтому читать газету приятнее, чем книгу. Еще легче воспринимать текст, если строчки написаны не слева направо, как это принято у европейцев, а справа налево, как пишут арабы и евреи. Если буквы располагать вертикальными столбиками, то чтение снизу вверх кажется легче, чем сверху вниз. Но особенно легко дается чтение зеркально написанного текста, поэтому самые большие отрывки удается прочитать, смотря на текст книги, отраженный в зеркале. Наиболее ясно воспринимается текст в верхней правой и в нижней левой четвертях страницы.

Еще Брока были известны случаи нарушения речи у левшей при повреждениях правого полушария. Он правильно связал это с иным распределением обязанностей в мозгу левши, но сделал необоснованное заключение,

что в отиошеиии речн правое полушарие у них является доминантиым н выполняет все функцин, которые у правшей возложены на левого собрата. Так возникла одна из наиболее устойчивых догм нейрофизиологии, еще не изжитая полиостью и в наши дни.

В действительности же мозг левшей и, конечно, амбидекстров не является зеркальной копией мозга правшей. Несомнеиио, это оригннально устроенный мозг с иеобычиой оргаиизацией функций, причем в большей степени, чем мозг правшей, построеииый по индивидуальиому уникальиому плаиу.

Оригииальиое проектирование вовсе не гарантирует высокого качества. Иногда коиструкция мозга левшей оказывается весьма удачиой, н тогда его обладатель имеет перед любым из правшей существеииые преимущества. Однако первый сорт получается нечасто, коиструирует мозг левшей слепой случай, а его творения редко бывают достаточио совершеиными.

При коиструироваиии мозга левшей гораздо больше шаисов иа возиикиовеиие брака. Это полностью подтверждает берлинский штаб-лекарь Штир, который в 1908 году изучал солдат своего гарнизона. Он констатирует, что левши ие самые лучшие солдаты. Они сравнительио редко добиваются получения ефрейторских лычек или чииа уитер-офицера. А вот иа гауптвахту попадают в три раза чаще своих праворуких товарищей.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Мы познакомились с удивительными асимметриями человеческого мозга. Их открытие вызвало среди врачей и биологов настоящую сенсацию, но не поколебало широко распространенного мнения, что Земля — царство симметрии. Даже в наши дни среди биологов широко бытует представление, что принципы биологической симметрии распространяются на все многообразие свойств живых организмов, а случаи асимметрии являются исключением из этого правила и, как все исключения, лишь подчеркивают его действенность.

Вернемся к началу нашего повествования и попробуем самостоятельно решить вопрос, является ли исключительным или закономерным явлением асимметрия в развитии живых организмов. Если при рассмотрении этого вопроса спуститься на молекулярный уровень организации живой материи, посмотреть, из каких кирпичиков строят живые организмы органы и клетки своего тела, какие вещества продуцируют сами, то мы окажемся в царстве асимметрии.

Многие органические вещества могут быть образованы молекулами-близнецами, похожими друг на друга, как любой предмет на свое отражение в зеркале, как правая и левая перчатки. Если бы симметрия была насущной потребностью живых организмов, они, очевидно, создавали бы любые вещества из равного числа обоих типов асимметричных молекул. Однако живая материя безапелляционно игнорирует эту возможность и использует для собственной жизнедеятельности только один их тип.

Молекулы, имеющие одинаковый химический состав, но отличающиеся по форме, называют изомерами. Растворы изомеров обладают способностью отклонять проходящие сквозь них световые лучи, поэтому их называют оптическими. Одни отклоняют световой луч влево и называются левыми, при прохождении сквозь растворы других изомеров луч света отклоняется вправо, и изомеры называются правыми.

Все вещества, участвующие в построении нашего тела, белки, углеводы и жиры, а также биологически активные вещества — ферменты, гормоны, витамины, медиаторы имеют асимметричное строение, и живые организмы используют лишь один определенный изомер. Молекулы белков построены из левых аминокислот, а все животные сахара состоят лишь из правых молекул.

Зеркальные изомеры гормонов, витаминов, ферментов теряют свою активность и становятся для организма бесполезными, а иногда даже и вредными. Например, при добавлении к пище l-фенилаланина развивается нарушение психики. Использование d-фенилаланина не оказывает на организм человека ощутимого воздействия. Со специфичностью биологических реакций на оптические изомеры связана эффективность действия некоторых антибиотиков на бактериальные клетки. Впрочем, известны микроорганизмы и даже более развитые живые существа, у которых ни один из изомеров не отбраковывается как ненужный, но предварительно направленно перестраивается. Только тогда он может быть использован по назначению.

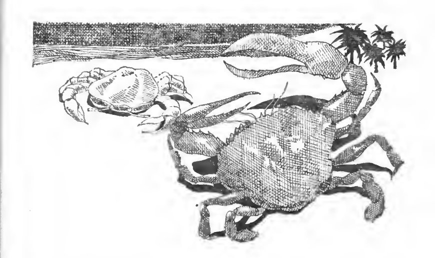
Известно совсем немного случаев, когда оба изомера используются без переделок. Некоторые микроорганизмы вырабатывают одновременно право- и левовращающий аланин. Однако каждый изомер используется ими для строго определенных целей, и никакой путаницы в его применении не происходит.

Закон об асимметричности живой материи настолько незыблем, что позволил решить вопрос о происхождении внеземных аминокислот метеоритов. Из двух больших небесных камней, упавших на землю, удалось извлечь свыше 30 аминокислот. Каждая была представлена равным количеством обоих видов молекул. Следовательно, они возникли не биологическим путем. Впрочем, это доказательство не абсолютно. Оптически активные изомеры при длительном хранении могут менять свою конфигурацию и в конце концов окажутся в одинаковых количествах. Однако этот процесс требует очень много времени. Для свободных аминокислот из костей динозавров и даже более древних животных он еще не закончился. А в аминокислотах, входящих в состав белков, такие превращения идут еще медленнее.

Теперь вернемся к целому организму. Мы помним, что сила земного притяжения наложила отпечаток на внешнее строение и особенно жестко на органы передвижения животных. Однако их строгая симметричность сохраняется до тех пор, пока передвижение тела в пространстве остается их единственной или, во всяком случае, главной функцией. Приведем лишь один пример. На побережьях тропических морей обитают так называемые манящие крабы — небольшие симпатичные существа, ведущие полуводный-полуназемный образ жизни. Свое название они получили за своеобразный язык жестов, используемый самцами для привлечения самок. Когда бродящий по песчаной отмели самец замечает самку, он приподнимается на лапках, чтобы его было лучше видно, и начинает приветственно махать клешней. Этот жест настолько выразителен, что даже людям, мало знакомым с жизнью братьев наших меньших, переводчик не потребуется. Совершенно очевидно, что это радушный призыв о встрече. Во всяком случае, именно так понимает его самка и спешит познакомиться с суженым.

Брачная сигнализация важная, но совсем не такая уж часто выполняемая функция, и поэтому нет никакой необходимости, чтобы обе клешни «умели» ее выполнять. Действительно, приветственные жесты крабы выполняют лишь правой клешней. Налицо явная асимметрия функций, которой соответствует аналогичная функциональная асимметрия в соответствующих ганглиях центральной нервной системы краба. Мало того, правая клешня у самцов манящего краба достигает прямо-таки гигантских размеров. Жест огромной сигнальной клешни трудно не заметить. Самки не стараются привлечь внимание самцов, и им нет необходимости обзаводиться непропорционально большой конечностью. Как и полагается представительнице слабого пола, у самки маленькие изящные клешни.

Разный размер имеют клешни у раков-щелкунов. Более крупная предназначена для производства громких щелчков. У омаров более крупная клешня служит для раздавливания панцирей морских ежей, раковин моллюсков, домиков морских желудей, а другая, более тонкая режущая клешня используется для разделки нежной добычи: креветок и рыб.



Примеры с крабами и омарами приведены для того, чтобы показать, как легко животные отступают от симметрии в функциях конечностей, если те начинают использоваться для каких-то иных целей. Поэтому нет основания удивляться возникновению функциональной асимметрии рук у наших предков, как только они из передних конечностей превратились в верхние и стали активно участвовать в различных трудовых процессах.

Конструкторам автоматов хорошо известно, насколько легче создать робота с одним захватом-манипулятором, чем с двумя. Проблема сильно усложняется, когда нужно, чтобы оба манипулятора могли совместно, на паритетных началах осуществлять любую операцию, строго координируя свои действия на основе учета состояния объекта в каждый данный момент и характера участия в операции другого манипулятора. Другое дело, когда функции между манипуляторами заранее распределены, один из них является лидером, а второй подстраивается к нему, выполняя более простую вспомогательную работу.

В той же степени это относится и к живым организмам. Для выполнения совместных действий, которые чаще всего и требуются при любой работе, неравноценность рук особенно необходима. Неудивительно, что функциональная асимметрия мозга, использование одного определенного полушария для проведения более слож-

ной координации работы мышц, наследственно закрепилась.

Если принять это положение о причинах возникновения неравноценности наших рук, то асимметрия психических функций мозга должна восприниматься как логическая необходимость. Если сокращением любой из мышц наших конечностей руководит лишь двигательный центр одной половины мозга, почему же осуществление высших психических функций должно быть дублированным? Когда требуется принимать быстрые и ответственные решения, необходим принцип единоначалия. На поле боя распоряжается один командир, на судне бывает один капитан, посадкой или взлетом самолета лично руководит определенный диспетчер. Попробуем разобраться, являются ли наши далекие предки пионерами в области асимметрии мозговых функций, или у них были предшественники.

АСИММЕТРИЯ «ЧЕРНОГО ЯЩИКА»

Мозг во многих отношениях остается еще не познанным. Кто знает, что творится у нас в «черном ящике» за стенками черепа. Даже карты морфологического строения нервной системы человека и самых различных животных продолжают пестреть бесчисленными «белыми пятнами». При таком положении внутренняя асимметрия интерьера «черного ящика» легко могла остаться незамеченной.

Число видов животных на планете велико. Из них сколько-нибудь детально изучен мозг лишь некоторых лабораторных животных: белых мышей и крыс, кроликов, кошек, собак, двух-трех видов обезьян. И тем не менее асимметрия в строении мозга обнаружена у многих животных. Она встречается и у примитивных существ вроде миног, и у высших млекопитающих.

Миноги относятся к тому же типу хордовых, к которому принадлежит человек, только стоят на самой низшей ступени. У них в промежуточном мозгу обнаружена асимметрия ядер уздечки. Слева ядро разделено на бо́льшее число долек, чем справа. Аналогичная асимметрия обнаруживается у акул и скатов, у костистых рыб и амфибий.

Чем выше развитие животного, тем менее выражена у него асимметрия. У речного угря различия еще отчет-

ливы, а у гребенчатого и альпийского тритонов по размерам нервных клеток, образующих ядро, по густоте их скоплений между ядрами обеих половин имеется уже значительное сходство. У бесхвостых амфибий различия выражаются лишь в том, что в нервных клетках левого узла уздечки есть кристаллоподобные включения, а в правом ядре их не бывает.

Асимметрия в строении тела встречается у китообразных значительно чаще, чем у других млекопитающих. У дельфинов бросается в глаза асимметрия мозговой части черепа. Спереди он имеет значительное вдавление, более глубокое справа, чем слева. В соответствии со строением черепа лобная часть правого полушария дельфина-афалины на 8—15 процентов меньше левого.

Чем вызвана разница в величине полушарий дельфиньего мозга? Зоологи, обнаружившие эту особенность, склонны считать, что изменение формы черепа и размера его внутренней полости, видимо, связанные с эхолокацией, вызвали соответствующее уменьшение размеров правого полушария. Вряд ли это так. Как-то не верится, что форма и размер такого важнейшего органа зависят от размеров его вместилища.

Разница в величине больших полушарий известна и у обезьян, правда, не столь значительная, как у дельфинов. Скрупулезные промеры мозга бабуинов показали, что у большинства животных лобный выступ правого полушария выдается вперед на 1,4 миллиметра по сравнению с левым.

Обнаружена структурная асимметрия и в мозгу человека. Сильвиева борозда, отделяющая височную область от лобной, слева более глубока и имеет большую длину, чем справа. Выявлены различия в нейронной организации полушарий.

Нервные клетки, расположенные в разных слоях коры больших полушарий, объединяются в вертикально расположенные столбики. Особенно бросается в глаза упорядоченное расположение нейронов в речевых отделах левого полушария. В соответствующих участках правого полушария упорядоченность менее выражена. Интересно, что подобная тенденция выражена и в мозгу человекообразных обезьян, только здесь она менее отчетлива, чем у человека. Асимметрия врожденная, ее можно обнаружить у новорожденных обезьянок и даже у плодов во второй половине их внутриутробного развития.

Известны примеры и биохимической асимметрии. Концентрация нейромедиатора (так называют вещества, с помощью которых возбуждение передается от одной нервной клетки к другой) норэпинефрина в правой половине промежуточного мозга значительно выше, чем слева.

У неандертальца, непосредственного предка человека, жившего 30—50 тысяч лет назад, уже были развиты центры Вернике и Брока. Основание для такого заключения дало изучение черепов древнего человека. Оказалось, что области мозга левого полушария неандертальца, соответствующие речевой зоне современного человека, оставляли на внутренней стороне черепа вполне отчетливый след. Правое полушарие не оставляло отметин на внутренней поверхности своего вместилища. Это и дает основание предположить, что уже 50 тысяч лет назад левое полушарие было развито лучше правого. У питекантропов, еще более древних предшественников человека, выявить признаки асимметрии мозга не удалось.

Владели ли неандертальцы речью? Видимо, владели, хотя соответствующие расчеты, основанные на изучении черепов, показали, что форма и размер их глотки были ближе к глотке современных человекообразных обезьян, чем человека, следовательно, она еще не была приспособлена для формирования членораздельных звуков. Но должна ли речь начинаться с предварительного создания органов для генерации непременно членораздельных звуков?

Современные обезьяны широко пользуются звуковыми сигналами, хотя их немного, 20—40 сигналов у каждого вида животных. Примерно такое же количество фонем насчитывается в языках современного человечества. Можно предположить, что речь неандертальца 50 тысяч лет назад строилась из цепочек аналогичных звуков. Звуковые сигналы предков человека, постепенно совершенствуясь, в конце концов превратились в фонемы, а постоянное упражнение в их генерации дало толчок для совершенствования звукопроизводящего аппарата, в том числе глотки. Некоторые ученые думают, что даже австралопитеки владели не только языком жестов, но и речью.

Интересно отметить, что у животных асимметрия чаще всего обнаруживается в строении звуковоспринимающих органов и в строении и функциях анализирующих

звуковую информацию ядрах мозга. Она обычно встречается у животных с особенно тонким, изощренным слухом. Птицы не имеют ушей. У сов их заменяет лицевой диск — перья, растущие на лицевой части черепа. Форма диска и местоположение слуховых проходов у неясыти, ушастой и болотной сов резко асимметричны, а у уральской неясыти и мохноногого сычика асимметричен и череп. Обнаружена асимметрия и слуховых центров мозга сов. У дельфинов наружные слуховые проходы располагаются на боковой поверхности головы, примерно на уровне глаз, но один из них всегда значительно ближе к носу, чем другой. В строении некоторых слуховых центров их мозга также наблюдается асимметрия.

ПРАВА И ВОЗМОЖНОСТИ

Беглый взгляд, брошенный под черепную крышку случайно отобранных животных, показал, что различия в строении правой и левой половин мозга не являются событиями чрезвычайными. Это значит, что и у животных симметричные отделы мозга обладают разными правами и разными возможностями.

Асимметрию функций мозга у животных впервые обнаружил ученик и последователь И. Сеченова, видный русский физиолог И. Тарханов. В одной из своих работ он писал, что левое полушарие с самого раннего возраста в большинстве случаев действеннее правого в деле вызова сильных движений в конечностях противоположной стороны тела. Он считал, что если этот факт, подмеченный на кроликах и собаках, окажется верным и для человека, то станет понятней причина, лежащая в основе бессознательного стремления ребенка пользоваться преимущественно правой рукой, которая благодаря систематическим упражнениям становится более развитой, чем левая.

Ожидание Тарханова в наши дни получило полное подтверждение. Можно считать, что механизм лучшего развития правой руки установлен, хотя по-прежнему неясно, в силу каких причин левое полушарие обладает большей физиологической силой, чем его правый сосед.

В нашей стране изучением парной работы больших полушарий головного мозга животных занимаются физиологи под руководством В. Мосидзе (Тбилиси) и В. Бианки (Новый Петергоф). Хотя работа организо-

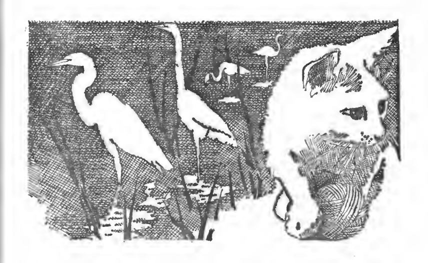
вана не так уж давно, онн сумелн убеднться, что кошкам, мышам и крысам свойствеииа межполушарная аснмметрня. Она может проявляться в домнннрованнн одной из передннх коиечиостей н, естественно, одиого нз полушарий мозга над другнм, что, как мы уже внделн, свойственно н мозгу человека.

На домнннроваиие одного из полушарнй обычно указывает поведеиие животных. Если в корндор пустнть собаку или другое существо, оно скорее всего побежнт вдоль него, прндерживаясь какой-то определенной стенкн, правой нли левой. В любом новом корндоре это жнвотное будет выбирать свою нзлюблениую стороиу двнжеиия, а если на пути встретится перекресток, свернет в ту же сторону. Так ведут себя в т-образном лабиринте белые крысы н мышн, черепахн, жабы н рыбы. Даже у большниства земляных червей есть свое нзлюблеиное направлеиие поворота. Двнгаясь в узкнх каиалах, однн из инх на развилках чаще поворачивают иаправо, а другие — налево.

Излюбленное направленне поворота отиоснтся к ниднвндуальному типу межполушарной аснмметрни. Среди любой группы жнвотных правостороиних встречается прнмерно столько же, сколько н левостороннних. Другой вид двигательиых асимметрнй — предпочтеине одиой нз передннх коиечностей — нередко является, как и для человека, вндовым прнзиаком. Особенно ннтересно, что пока не удалось иайтн такой внд жнвотных, средн которых бы преобладалн левшн.

Многие птицы: гусн, лебедн, уткн, цаплн, фламннго — спят, стоя на одиой ноге. Так же поступают н некоторые птицы, проводящие ночь на деревьях. Онн одной лапкой держатся за ветку, а другую прячут в опереннe, чтобы не мерзла. У всех видов птнц прнмерно одинаковое колнчество право- н леволапых. Зато средн домашних кошек, как н в человеческом обществе, преобладают правшн. Правой лапой большннство нз ннх во время еды прндерживают корм, вытаскивают нз-под днвана закатнвшийся туда клубок, обороняются от собакн н от чрезмерио назойлнвых людей.

Предпочитаемую конечиость легко выявить во время выполиеиия животиымн особо сложных манипуляцнй. Домовых мышей, часто надоедающих нам даже в огромных каменных домах, заставлялн доставать корм нз небольшого круглого отверстня в центре манежа. Предварнтельно передние лапкн жнвотных окрашивались в раз-



иый цвет. Чтобы не обременять себя скучными наблюдеииями, опыт поручили вести автомату. Он со всей скрупулезностью, на которую способиы лишь машины, подсчитывал количество движеиий подопытного животиого, определяя, сколько раз мышка лазила в отверстие правой и сколько левой лапкой. Среди домовых мышей оказалось 44 процента правшей и 28 — левшей. У остальиых животиых ие обиаружили какого-либо предпочтеиия к использоваиию передних конечиостей.

Белые лабораториые мышки — правши. Если у них времеино выключали левое домииаитное полушарие, то их двигательиая и исследовательская активность сокращалась в гораздо большей степеии, чем при выключении правого полушария. Эти иаблюдеиия подтверждают открытие Тархаиова о домииаитиости левого полушария.

Передиие лапки особеино хорошо развиты у крыс. Оии во время еды умеют держать в иих корм, могут лапкой вытащить из щели закатившееся туда зерио. Для цирковых выступлений удалось научить крыс, перебирая лапками шнурок, поднимать игрушечный флаг. Можио было ожидать, что здесь домииирование одного из полушарий будет проявляться особеиио отчетливо. Действительио, одна из передиих коиечиостей крысы обычно развита лучше другой. Имеино ею крыса шарит в щели или берет корочку сыра. Одиако в отличие от кошек у крыс иет видового предпочтеиия определенной коиечиости. Среди иих одинаково часто встречаются правши и лев-

ши, а кроме того, существующее доминирование недостаточно устойчиво. Оно всегда может на время исчезнуть или смениться доминированием другого полушария.

Обезьяны, проводящие большую часть жизни в кронах деревьев, должны одинаково хорошо владеть всеми четырьмя конечностями. Неудивительно, что при наблюдении за поведением животных долго не могли заметить существенных различий в использовании ими рук. Только при выполнении особенно сложных заданий удалось убедиться, что передние конечности все-таки отличаются друг от друга. Это обнаруживается при выполнении заданий, требующих тонких движений пальцев или совместных движений обеих рук. Д. Шаллер, целый год проживший бок о бок с гориллами в конголезском заповеднике Киву, обратил внимание на то, что при жестикуляции и при использовании палки эти обезьяны пользуются определенной рукой. У шимпанзе ведущей рукой обычно бывает правая, ею животные жестикулируют и преимущественно пользуются при выполнении особенно замысловатых манипуляций. Специальные исследования показывают, что у обезьян при выработке новых навыков память о них хранится в доминантном полушарии и при его повреждении утрачивается.

О доминировании одного из полушарий можно судить по целому ряду признаков. Например, по выраженности электрических реакций. В двигательных отделах левого полушария кошки электрические потенциалы имеют более значительную амплитуду и возникают в более обширных районах, чем справа, подтверждая, что среди этих животных преобладают правши. Напротив, электрические реакции зрительных отделов позволили установить, что для зрительных функций кошки ведущим является правое полушарие.

Как и для человека, для животных очень характерно, что более способные обладают более выраженной функциональной асимметрией мозга. При выключении или повреждении доминантного полушария психические способности животных нарушаются более существенно, чем при таких же воздействиях на подчиненное полушарие.

Чем сильнее асимметрия мозга, тем более талантливо, более приспособлено к жизни животное. Еще Павлов отмечал, что собаки, имеющие сильные, подвижные, уравновешенные нервные процессы, являются более способными учениками. Недавно было установлено, что

только они способны сфокусировать возбуждение в одном из полушарий мозга, что позволяет осуществлять тонкую координацию работы нервных центров, ответственных за поведенческие реакции животных.

НУЖНЫ СПЕЦИАЛИСТЫ

Различная степень совершенства работы больших полушарий — не дефект головного мозга, а весьма важное усовершенствование. Зачем кошке добиваться высокого развития обеих передних лап? Никаких преимуществ это ей не даст, а энергии потребует затратить вдвое больше, чем на тренировку только одной конечности. Недаром у животных обнаруживается тенденция наследственно закрепить неравенство полушарий. Ну а от более высокого развития одной половины мозга до его специализации — один шаг, и животные склонны его сделать.

Специализация мозга животных, как и человека, выражается в том, что некоторые функции выполняются левым полушарием, а некоторые правым. Особенно поражает то, что в принципах специализации мозга животных и человека много общего. Начиная с птиц левое полушарие берет на себя функцию анализа и генерации звуковых сигналов, используемых животными для общения друг с другом. Следовательно, оно уже связано с зачатками абстрактного мышления.

Многоголосый весенний птичий хор, придающий особое очарование русскому лесу, выполняет вполне конкретную и подчас весьма прозаическую функцию. У большинства птиц вокальными талантами наделены лишь самцы, но необычайно красивая песнь соловья, дрозда или зарянки, в брачный период исполняемая крохотными солистами десятки и сотни раз в день, вовсе не предназначена для услаждения слуха их подруг. Их главная цель — оповещение обитателей леса, в первую очередь соплеменников, о том, что гнездовой участок занят. Она предназначается для соседей самцов.

Зяблики, чье пение можно услышать даже в городских садах и парках, и самцы некоторых других птиц умеют подстраивать свою трель под песню ближайшего соседа. Это персональное обращение к определенному самцу, чьи владения очень близко расположены к участку солиста. Оно содержит настойчивое напоминание

о необходимости корректного соблюдения правил территориальной неприкосновенности и предупреждение о том, что владения певца бдительно охраняются.

Все, что относится к песням, связано у птиц с левым полушарием. Если оно повреждено, песня становится невыразительной или способность петь полностью нарушается. Явная аналогия с расстройством речи у человека. Молодые зяблики после повреждения левого полушария не только никогда не научатся петь, но среди весеннего птичьего хора не смогут узнавать голоса других зябликов и уж, во всяком случае, не поймут персонального к ним обращения.

Голосовой аппарат птиц иннервируют подъязычные нервы. Если у взрослого немолодого зяблика с вполне сформировавшейся песней перерезать левую ветвь, произойдет почти полное нарушение пения. После перерезки правой из песни выпадет лишь несколько компонентов. В данном случае асимметрия поддается переделке. Перерезка левого подъязычного нерва у молодого, еще не научившегося петь зяблика не отразится на его пении.

Сложная песня канарейки, примитивное чириканье воробья и песни других изученных видов птиц находятся под контролем их левого полушария. Только у амазонских попугаев в генерации звуков участвуют оба полушария. Но это ничему не противоречит. Все попугаи большие любители подражать самым различным звукам, а ведь и у человека в имитации звуков принимает участие правое полушарие. Возможно, и у них исконными сигналами самих попугаев заведует левое полушарие, а имитацией чужих — правое.

Обезьяны собственные голосовые реакции также анализируют в левом полушарии. Японским макакам давали прослушать два собственных сигнала, записанных на магнитную пленку. Выявилось, что они лучше их узнавали и лучше отличали друг от друга, если слушали правым ухом, то есть с помощью левого полушария. Мартышки-верветки и свинохвостые макаки, для которых голоса их японских сородичей не представляли специфического интереса, так как были звуками сугубо посторонними, воспринимали их левым ухом ничуть не хуже, чем правым. Но когда обезьяны имели дело со сложными звуками, отличающимися друг от друга как самими компонентами, так и их последовательностью, тут животным приходилось прибегать к помощи левого

полушарня, хотя подопытным макакам-резусам предъявлялись нскусствеино сннтезированиые звуки, весьма далекие от их собственных звуковых сигналов.

МЫСЛИТЕЛЬ И ХУДОЖНИК

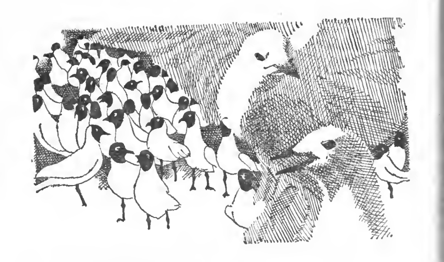
Распределение обязанностей между полушарнямн мозга животных имеет ту же тенденцию, что и у человека. Коммуникацией, общеиием между представителями одной семьи или стада руководит преимущественно левое полушарие. Оно легче справляется с обобщеннямн и обнаруживает зачатки абстрактного мышления, обслуживая эту сторону мыслительной деятельности жнвотных.

Правое полушарие тоже не осталось безработным. У большииства жнвотных здесь анализируется сложиая зрительная ниформация. У высших обезьян в правом полушарии даже есть зона для распознаваиия «лиц». Весьма вероятио, что такие зоны существуют у большинства млекопитающих и птнц.

Жнвотные, если пользуются глазами, узнают друг друга главиым образом «в лицо» и делают это превосходио. Устаиовлено, что у чаек, гнездящихся на птичьих базарах, где скапливаются сотни тысяч птнц, «супруги» узнают друг друга по иидивидуальиым особеиностям «лицевой» части головы. Правое полушарие животных лучше разбирается в зрительных задачах, где необходимо оперировать конкретными призиакамн раздражнтелей, их велнчиной, формой, местоположеннем в пространстве, степенью удаленности от животного.

Белых крыс заставлялн решать сложные зрнтельные задачи. Недалеко от центра светового экрана вспыхивала световая точка. Она появлялась всегда на одном уровне, но иногда загоралась на 15 миллнметров правее от середнны экрана или иа 15 миллнметров левее. Крысы не должны были путать эти раздражнтелн. В других эксперлментах нх обучали определять местоположеиие светового пятна, появляющегося где-то впереди, то на 6 сантиметров ближе к жнвотному, то на 6 сантиметров дальше от него.

Сложнее оказалось крысам научиться не путать совсем коротенькие световые вертикальные лииии с иаклоииыми. Увидев вертикальиую линию, животные должиы были иажимать один рычаг, наклонную — другой.



Временное функциональное выключение левого полушария никак не отражалось на решении крысами сложных зрительно-пространственных задач. При выключении правого полушария животные обнаруживали явную неспособность справляться с заданиями. Следовательно, правое полушарие решало задачи самостоятельно, левое никакой помощи ему не оказывало.

В отношении зрительных функций большие полушария менее специализированы. Во многом сугубо зрительные проблемы способно вникать и левое полушарие, но делает это недостаточно квалифицированно. В петергофской лаборатории крысам придумали много различных задач. Их учили не путать световые фигуры, имеющие разную форму, но одинаковую площадь, различать фигуры по их ориентации в пространстве, не путать разные узоры, составленные из 18 одинаковых небольших фигур, наконец, оценивать величину фигуры.

В решении этих зрительных задач ведущую роль играло правое полушарие. При его выключении крысы гораздо хуже справлялись с заданиями, но и выключение левого полушария не проходило бесследно. Оно тоже отражалось на точности зрительного различения, но не так резко, как выключение правого.

Некоторые зрительные задачи, когда от животных требовалось не опознание одинаковых изображений, а умение отыскать похожие, то есть способность обобщить зрительные впечатления, больше отвечают возмож-

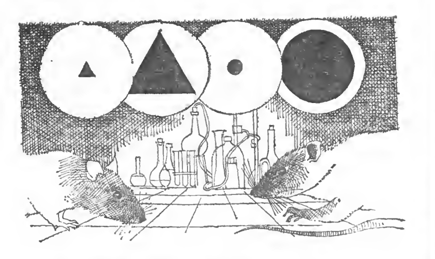
ностям левого полушария. Еще во времена академика Павлова был придуман эксперимент, показавший, что животиые способны разобраться, в каких отношениях находятся между собой отдельные свойства или призиаки раздражителей, что они могут усвоить такие понятия, как «больше» и «меньше», «громче» и «тише», «легче» и «тяжелее».

Для того, например, чтобы животиое сформулировало понятие «меиьше», сначала добиваются от него четкого различения двух вполне конкретных фигур, предположим, двух треугольников, площади которых относятся как один к двум.

Животиое помещают в специальное помещение с двумя кормушками. Что в иих находится, не видно. Определить, в какой из кормушек есть корм, можио лишь по картиикам, повешеииым иад иими. Там, где иа желтом фоие нарисован маленький черный треугольник, можно найти кусочек мяса, а кормушка, отмеченная большим черным треугольииком на том же желтом фоне, — пустая.

Ситуация опыта несложиая. Крысам разобраться в ней нетрудно. Теперь, попав на манеж, они стремглав иесутся туда, где в данный момент находится меньший треугольиик. Когда задаиие усвоено, можно проверить, какое заключение сделало для себя животиое. Запомнило ли оно конкретиый треугольиик и поэтому бежит всегда к той кормушке, где иаходится фигура с площадью, равной 50 квадратным сантиметрам, или сделало заключеиие, что корм появляется там, где иаходится меньший треугольиик? Для этого нужно поместить над кормушками тот же треугольник площадью в 50 и вдвое меньший, площадью в 25 квадратных сантиметров. Если теперь крыса побежит к большему треугольнику, значит, она не смогла сделать никаких обобщений и реагирует лишь на конкретиый привычный раздражитель. Однако чаще животиые выбирают меиьшую фигуру, убеждая ученых, что даже крысы способны к абстрактиому мышлению. Способность животных сформулировать для себя правило: искать корм там, где находится маленький треугольник, и строго его придерживаться иазывается рефлексом на отношение раздражителей.

Еще отчетливее способность животных к отвлечению от конкретных признаков и их обобщению выявляется, если вместо треугольников предъявлять для дифферен-



цирования пару других фнгур: разиых по велнчине кругов, квадратов, прямоугольннков нлн большне и маленькие кучки каких-то мелкнх предметов. Прн замене треугольников, ставших для крыс уже прнвычными, на другие фнгуры, например круги разных размеров, животиые чаще всего будут выбнрать меньшнй круг.

Выполнение аиалогичных задач, когда времеино выключено одно из полушарнй, показало, что во всех тестах по различенню велнчнны треугольииков, их оценку н соответственно выбор кормушки ведет пра́вое полушарне. В случаях же переноса навыка на другне фнгуры функции полушарнй разлнчны. При выключенин левого полушарня крыса чаще выбирает круг с площадью 50 квадратных сантнметров, то есть обращает внннманне лишь на конкретный прнзнак раздражнтеля. После выключения правого полушария жнвотное в большинстве случаев решает задачу, опираясь на относнтельный прнзиак раздражнтелей, выбирая нз двух предъявленных кругов меньший.

Такнм образом, левое полушарие крысы оценнвает раздражители по их относнтельным признакам, оставнв на долю правого полушария нх конкретные характерностики. Ииыми словами, правое полушарне нмеет дело с оценкой снюмннутной, конкретной снтуацнн н дальше этого не идет, а левое пытается делать обобщения.

Пристрастие левого полушария к обобщеиню проявляется и в том, что оно способно признать треуголь-

ником не только ту черную фигуру на желтом фоне, которую привыкло видеть во время тренировки, но любой другой треугольник, в какой бы цвет его ни окрасили и на каком бы фоне ни изобразили. Если животное узнает треугольник независимо от его величины, изображенный контурно, сплошной и даже пунктирной линией, перевернутый на 45, 90 или 180 градусов, — это заслуга левого полушария. Бывают случаи, когда узнать изображение мешают какие-то помехи, нечетко прорисованные линии, кляксы или другая грязь, скрывающая от глаз часть рисунка. Борьба со зрительным «шумом» входит в функцию правого полушария. Зато помехоустойчивость двигательной сферы находится в ведении левого полушария, во всяком случае у крыс. У кошек сравнивали помехоустойчивость зрительных функций больших полушарий к световым помехам. Оказалось, что помехоустойчивость левого полушария выше, чем правого.

Работу большие полушария животных выбирают себе по вкусу. Если приходится вести одновременный анализ сразу нескольких раздражителей, это дело правого полушария, если анализируются последовательно предъявляемые раздражители, в том числе зрительные, такую работу выполняет левое полушарие. В общем, правому полушарию свойствен метод дедукции, путь от общего к частному. Левое опирается на индукцию, то есть использует логический метод познания от частных, единичных случаев или явлений к общим, от отдельных фактов к обобщениям. Все точно так же, как и в мозгу человека.

Левое полушарие, видимо, производит оценку времени, во всяком случае крысы, пользуясь лишь правым полушарием, теряют способность точно измерять продолжительность действия раздражителей. Животных приучали при включении электрической лампочки на 5 секунд открывать одну дверь, а при включении на 10 секунд — другую. Когда крысы разобрались в ситуации, у них выключали то правое полушарие, то левое. Выключение правого полушария никак не отражалось на реакциях животных, а при выключении левого полушария крысы путали раздражители и открывали не те двери.

Специализацию мозга животных долго не замечали, видимо, потому, что не обращали внимания на половые различия. Между тем у некоторых видов они значительны. Мозг крыс-самок менее асимметричен, чем сам-

цов. Анализ сложных зрительных раздражителей у самцов осуществляется преимущественно правым полушарием, а у самок в обеих половинах мозга. Примерно такие же различия и в организации зрительной функции между мужчинами и женщинами.

Возможно, этим объясняется неспособность самок быстро ориентироваться в сложной зрительной обстановке. Обмен мнениями между двойняшками требует времени! Во всяком случае, чтобы научиться различать замысловатые изображения, им необходимо в 1,5—2 раза больше тренировок, чем самцам.

Случайны ли перечисленные выше совпадения в распределении функций между полушариями мозга животных и человека? Безапелляционно ответить на этот вопрос пока еще невозможно. Однако от нашего горделивого утверждения о том, что асимметрия и специализация есть чисто человеческие свойства мозга, необходимо категорически отказаться. Не трудовая деятельность первобытного человека и не возникновение речи дали толчок к развитию асимметрии нашего мозга. Она существовала уже у нашего весьма далекого обезьяноподобного предка, наоборот, глубокая асимметрия мозга наших человекообразных предков явилась той необходимой предпосылкой, без которой развитие трудовых навыков и речи было бы крайне затруднено.

Совершенствование мозга в процессе эволюции живых организмов шло от диффузного распределения функций внутри центральной нервной системы и постепенной локализации их в различных отделах мозга. В ходе специализации функций мозга и возникла его асимметрия. Пока еще не удалось установить, когда, на каком уровне филогенетического развития она появилась. Вероятно, достаточно рано. Скорее всего функциональной асимметрией обладал уже мозг рептилий. Но не исключено, что она существовала даже у рыб и амфибий. Во всяком случае, на всех уровнях развития организмов встречаются виды животных с несимметричным распределением функций в их нервной системе.

УМ ХОРОШО, А ДВА ЛУЧШЕ

ПРИЧУДЫ ЗОЛОТОЙ РЫБКИ

Кащей Бессмертный — обычный персонаж старинных русских сказок. Жил он за толстыми стенами своего замка, вход в который охранял трехглавый Змей Горыныч. Стражем Змей был надежным, справиться с ним было трудненько. Три его зубастые пасти представляли собой достаточно грозное оружие. А кроме того, три головы, три, хотя и небольших, умишка тоже со счета сбрасывать нельзя. Правда, старинные русские сказки почему-то это обстоятельство обходят молчанием.

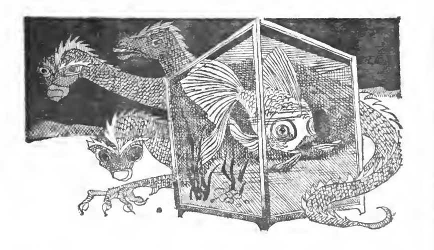
Честно признаться, в детстве я серьезно завидовал Горынычу. Надо же, как повезло: иметь сразу три головы. Всегда есть с кем посоветоваться! Любой вопрос можно обмозговать сообща. Кто же не знает: ум хорошо, а три значительно лучше.

Завидовал я, конечно, напрасно. Трехголовых существ, к счастью, не бывает, зато на земле обитает немало животных, имеющих два достаточно самостоятельных мозга. Двойным мозгом природа одарила рыб, амфибий и других примитивных животных. Их центральная нервная система устроена таким образом, что правая ее половина знает только то, что видит ее левый глаз, а левая то, что заметил правый.

Большое ли счастье иметь два мозга? Вряд ли! У меня в аквариуме жила золотая рыбка, которую я научил носить на голове колпак, чтобы она видела меня лишь левым глазом, и кормил вкусными червяками, а иногда так, чтобы я был виден лишь правым глазом, и нещадно гонял ее по аквариуму.

Обучение обеих половин мозга прошло быстро, и теперь, когда она видела меня левым глазом, радостно спешила навстречу, а если видела правым, в ужасе забивалась в заросли растений. Когда же я вообще снял колпак и она смогла взглянуть на меня сразу двумя глазами, это ее потрясло. Два ее мозга не смогли договориться, что ей следует делать, и она заболела.

Мозг цыпленка работает как два самостоятельных механизма только первые 8—12 дней жизни, пока не



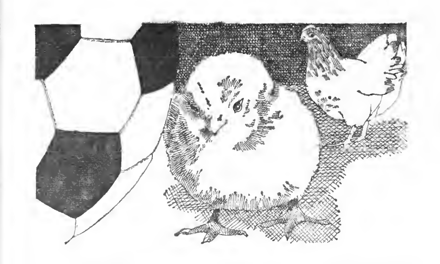
окрепиут связи между правой и левой ее половииами и у них появится возможиость осуществлять широкий обмен иформацией.

Как известио, миогие птицы появляются из яйца уже достаточио самостоятельными. Цыплята в первый деиь жизни способны следовать за своей матерью, ио сиачала им необходимо ее увидеть и хорошеиько запомиить.

Процедура знакомства завершается в одии-три дия. В этот период иад иими можно зло подшутить, систематически показывая вместо курицы любой подвижиый предмет. Цыплята запомият его и будут считать родиой матерью. Если им позволить смотреть иа футбольиый мяч правым глазом, тогда только левое полушарие будет зиать, как выглядит «искусствеииая приемиая мать». Увидев тот же мяч левым глазом, малыши скорее всего испугаются, постараются держаться от иего подальше и при этом будут издавать звуки недовольства.

С цыплятами можио поступить и более жестоко, если позволить им на родиую мать смотреть лишь правым глазом, а иа утку только левым. Теперь, в зависимости от того, какой глаз у малышей будет заклееи, оии побегут сломя голову то за курицей, то за уткой, каждый раз считая, что имеиио эта птица их мать. Подумать страшио, что бы чувствовал каждый из иас, оказавшись иа их месте. Захотел бы кто-нибудь после этого иметь две головы?

У высших животных полушария мозга связаиы мио-



гочисленными связями и всегда действуют сообща. Только у дельфинов они способны функционировать раздельно. У этих животных одновременно оба полушария никогда не спят. Одна половина мозга всегда бодрствует. Однако ничего страшного из-за этого не происходит, так как дежурное полушарие, получив особенно ценную информацию, всегда может разбудить товарища или, сдавая вахту, поделиться с ним полученными за время дежурства новостями.

У животных большим полушариям мозга обеспечены отличные условия для обмена информацией. У млекопитающих, в том числе у человека, они располагают несколькими линиями связи, мощными кабелями, в которых объединены десятки миллионов проводников. Главнейшие из них сосредоточены в мозолистом теле. Когда, раздвинув полушария, рассекают лежащее в глубине мозолистое тело, линии взаимосвязей обеих половин нашего мозга оказываются прерванными. Это приводит к тому, что контакты между правым и левым полушариями почти полностью прекращаются, и теперь каждое из них вынуждено действовать само по себе, как будто является отдельным вполне самостоятельным мозгом.

Разобщенные полушария получают одинаковую зрительную информацию. Это происходит потому, что зрительные нервы, прежде чем войти в мозг, встречаются на его нижней поверхности, и здесь каждый из них

делится на два пучка: для правого и левого полушарий. Место, где это происходит, называется хиазмой. Внешне оно похоже на печатную букву X. Если рассечь хиазму вертикальным разрезом, превратив X в знаки «больше» и «меньше», то после операции нервные волокна от правого глаза будут попадать только в правое полушарие, а от левого — в левое. Поведение таких животных будет разительно отличаться от того, с чем мы обычно сталкиваемся.

Нормальную кошку или собаку несложно научить отличать квадрат от треугольника, светлое пятно, двигающееся по экрану слева направо, от такого же пятна, перемещающегося в обратном направлении. Если в процессе обучения животным завязывать левый глаз, а затем, когда задание будет усвоено, перенести повязку на правый и проэкзаменовать левый, станет очевидным, что он, хотя и был полностью освобожден от уроков, справляется с заданием не хуже тренированного, в течение нескольких дней усиленно обучавшегося решать зрительные задачи. Ведь у нормальной кошки каждый глаз посылает информацию обоим полушариям.

Если теперь рассечь у животного хиазму и повторить опыт, ничего нового увидеть не удастся. Кошка по-прежнему будет решать поставленные задачи. Опять необученный глаз будет полностью информирован обо всем, с чем познакомился тренированный. Дело в том, что у полушарий кошачьего мозга благодаря прямым каналам связи осталась возможность обмениваться любой информацией. Оказывается, они не очень скрытны и без утайки поверяют друг другу свои секреты. Таким образом, даже когда кошка с рассеченной хиазмой смотрит под стол одним глазом, оба полушария ее мозга знают, что там сидит мышь.

Совсем иначе будет вести себя кошка, если ликвидировать основные линии связей между полушариями ее мозга. Когда животное оправится от операции, можно убедиться, что правый глаз превосходно справляется с заданием, а левый смотрит на него как баран на новые ворота. Можно подумать, что не повязку перенесли на другой глаз, а подменили кошку.

Метаморфоза кошачьих реакций объясняется тем, что благодаря проделанным операциям у животного оказалось два совершенно самостоятельных мозга. Такую кошку легко научить открывать кормушку, на

крышке которой нарисован квадрат, когда оиа смотрит иа мнр правым глазом, и снимать крышку с кормушкн, обозначенной треугольннком, если окружающий мнр оиа созерцает левым глазом. Надо только следить, чтобы однн глаз был всегда закрыт, и ие вызвать у кошки нервиого потрясеиия.

Кошку с разобщенным мозгом можно научить радостно мяукать в ответ иа ииформацню, поступнвшую в одиу половнну мозга через правый глаз, и в ярости ощериваться иа ту же информацию, передаиную в протнвоположиую половиу с помощью левого глаза. Такое жнвотное, закрыв ему правый глаз, можио научнть на вспышку света иажимать на педаль левой лапой, чтобы получить из кормушки мясо, а закрыв левый глаз, иа ту же вспышку света иадавливать на выключатель правой лапой, чтобы предотвратнть удар электрнческого тока.

Нормальиую кошку таким премудростям ие иаучишь. Даже после многих недель треиировки оиа постояиио путает задания. Оперированной кошке путать иечего. Ее правое полушарие ие будет знать, что видит левый глаз, а левое — иа что смотрит правый. Поэтому оиа ведет себя как две разные кошки.

ДВЕ РАЗНЫЕ ОБЕЗЬЯНЫ

Удивительиые результаты экспериментов, проделаииых на кошках, привлекли всеобщее виимаиие. Оказалось неожиданным, что путем простого разреза, одиим ударом иожа одии мозг можно превратить в два достаточио полноцениых и совершеиио иезависимых друг от друга мозга. Благодаря операции в одном кошачьем теле оказываются две разные кошки, в одной обезьяиьей шкуре — две разиые обезьяны.

После разобщеиия хиазмы и перерезки мозолистого тела можио в черепиой коробке макаки поселить две различные обезьяиьн «лнчиости». Для этого придется сделать еще одиу операцию — лоботомию одиого из полушарий, то есть рассечь белое вещество, прервать связи лобиой доли с остальиым мозгом. Эта операция меияет характер обезьяньей «личиости», скрывающейся в поврежденном полушарии. Оиа делает ее благодушиой.

Теперь в одиом обезьяньем теле будут уживаться

два зверя. «Здоровая обезьяна», глядящая на мир глазом, связанным с неповрежденным полушарием, будет, как и все нормальные обезьяны, вздорным, сварливым, злопамятным существом. «Браниться» с соседями по клетке, ссориться с ними из-за пищи, игрушки, удобного места в углу на полке. Она не станет прощать обид, безжалостно наказывая слабых, а сильным делать пакости исподтишка, по-прежнему будет панически бояться змей, крупных собак, незнакомых людей.

У второй обезьяньей «личности» характер неузнаваемо изменится, ее перестанут развлекать каждодневные свары. Она не станет отвечать на коварные выпады неуравновешенных соседей, ей не испортит настроения обезьяна, стащившая из ее миски лакомый кусочек. Она не испугается ни змей, ни овчарки, не убежит от незнакомого человека, если увидит их «своим» глазом.

У здоровых животных и у человека известная часть информации поступает лишь в одно из полушарий мозга. Дело в том, что в отличие от глаза, который в равной степени информирует каждое из полушарий о том, что видит, ухо адресует информацию главным образом противоположному полушарию, а рецепторы кожи, кроме рецепторов лица, связаны исключительно с противоположным мозговым полушарием.

У исследователей возник естественный вопрос: где хранится эта односторонняя информация? Теоретически можно представить себе, что левое полушарие систематически знакомит своего правого партнера с собранной информацией и, в свою очередь, знакомится с информацией, накопленной правым полушарием. В этом случае оба полушария располагали бы одинаковой информацией, одинаковым уровнем знаний, и в случае повреждения одного из них здоровое полушарие вполне бы заменило целый мозг.

Существует и другая точка зрения. Можно предположить, что информация, поступившая лишь в одно полушарие, только здесь и хранится, но благодаря обширным связям между полушариями второе тоже может ею пользоваться, посылая по мере надобности запросы и тотчас же получая на них исчерпывающие ответы.

Разобраться в правилах обмена информацией помогли эксперименты на обезьянах и крысах. Сначала изучили поведение животных с рассеченной хиазмой. Оно позволило убедиться, что у обезьян, как и у кошек, ни-

формация, поступающая в одно полушарие, становится достоянием всего мозга.

Чтобы выяснить механизм ее использования, поставили второй эксперимент. Обезьяну с перерезанной хиазмой обучили левым глазом отличать круг от квадрата, но затем, прежде чем проверить правый, рассекли ей мозолистое тело. При предъявлении рисунка правому глазу правое полушарие уже не могло обращаться за помощью к левому. Однако экзамен дал положительные результаты. Это значит, что информация, поступающая в одно полушарие, позже передается и другому.

Теперь оставалось узнать, когда обмениваются полушария поступающей к ним информацией: по мере ее поступления или позже, на досуге. Для этого применили еще один прием — химическое выключение одного из полушарий. Хлористый калий и пуромицин, попадая в клетки больших полушарий, временно, но на достаточно продолжительный срок прекращают их деятельность.

Для этих опытов больше всего подходят крысы. Выключив у животных одно полушарие, второе обучали различать зрительные изображения. На другой день, когда работа выключенного полушария восстанавливалась, ему устраивали экзамен. Необученное полушарие с заданием не справлялось. Значит, полушария обмениваются информацией только в момент ее поступления, то есть учатся сразу оба. В более поздние сроки накопленная информация доступна только тому полушарию, которое ею владеет. Поделиться с соседом имеющимися у него сведениями оно уже не может. Полушария не выполняют друг для друга роль справочного бюро.

Не ухудшается ли работа расщепленного мозга? По-видимому, нет. По некоторым показателям, расщепленный мозг даже превосходит нормальный. Две его половинки, работая независимо друг от друга, за одно и то же время успевают собрать в два раза больше информации, чем мог бы накопить целый мозг.

У обезьян изучали память. Перед животным на короткий срок, всего лишь на 600 миллисекунд, включали свет в 8 из 16 ячеек, а потом проверяли, что запомнила обезьяна. Она должна была, начиная снизу, последовательно стучать лапой по всем ячейкам, где произошла вспышка света. Расположение мигнувших и темных ячеек каждый раз менялось. Ячейки располагались прямо перед животным по четыре в каждом ряду, и благо-

даря специальному оптическому устройству половнна их была вндна лншь правому глазу, а вторая половнна — левому.

После перерезкн мозолнстого тела обезьяна, используя два своих мозга, превосходно справлялась с поставленной задачей, оказавшись способной всего за 200 миллнсекунд запомннть все 8 мигнувшнх ячеек. Впечатляющнй результат!

КУСТАРЬ-ОДИНОЧКА

Наука в нашн дни развивается бешенымн темпами. Буквально каждый день прнноснт иовые открытня. Невольно возннкает впечатленне, что наука шнроко распахнула перед нами дверн в неведомое. И только крупные ученые понимают, как трудно высказать совершенно новую, свежую мысль. Как трудно быть орнгинальным.

Идея о двух человеческнх личностях, сосуществующнх в одном теле, еще в древиие времена обсуждалась н фнлософамн н поэтамн, постепенно обрастая наблюденнямн и точными фактамн. Кинга англнйского психиатра А. Вигана «Двойствеиность разума» прямо указывала на то, что каждое полушарие оперирует своей собственной снстемой мыслей. Внгаи считал этот вопрос доказанным, и, нужно сказать, для этого у него были известные осиоваиня. Безусловно, наблюдать каждую отдельную лнчность в чнстом внде псинхнатры в те времена еще не могли. Эта возможиость появнлась лишь в наши днн.

Жнзнь — страиная штука. Может показаться удивительным, что такой изуверской операции, как разобщенне больших полушарий, были подвергнуты люди. Между тем в Лос-Аиджелесе (США) эти операцнн проводят для лечеиия эпилепсии, не поддающейся другим способам лечения.

Применнвшие этот метод лечения хирургн рассчитывали на то, что, прервав связи между полушариями, удастся ограиичить судорогн одной половиной тела и тем значительно смягчить течение болезни. Результаты операцнн превзошли самые смелые ожидання. По недостаточно понятным причннам она приводила к почтн полному прекращению судорожных прнпадков, даже одностороних.

Всех, кому удалось понаблюдать за людьми с разобщенными полушариями, больше всего поражает, как мало эта серьезная реконструкция мозга отражается на личности больного. Внешне поведение таких людей, пока им не дают особых специфических заданий, ничем не отличается от нормальных. У них хорошая координация движений. Их походка не меняется. Если до операции больные умели плавать или ездить на велосипеде, они прекрасно это делают и с расщепленным мозгом. Перенесенная операция не мешает больным играть в теннис, волейбол и другие подвижные игры, и качество игры серьезно не снижается.

Ни характер, ни интеллект, ни темперамент тоже не претерпевают серьезных изменений. Правда, в первые дни и недели после операции у части больных нарушается речь и память, но потом все приходит в норму. Люди с расщепленным мозгом, оправившись от операции, нередко возвращаются к трудовой деятельности и вновь становятся полноценными членами общества.

Пристальные систематические наблюдения за больными все же позволяют заметить в их поведении коечто необычное. Первое, что обращает на себя внимание, это игнорирование левой половины своего тела. Больной в повседневной деятельности активно не пользуется своей левой рукой и ногой, хотя ничего, казалось бы, этому не мешает. Если его попросить сделать шаг с левой ноги, он четко выполнит задание, но, играя в футбол, будет бить по мячу только правой ногой, а упавший на пол платок поднимет правой рукой, даже если для этого придется прервать начатую деятельность и предварительно ее освободить. Совершенно свободную левую руку он к этой операции не привлечет.

Зрительная система человека устроена таким образом, что информация, попавшая в правое поле каждого глаза, затем поступает в левое полушарие, а информация из левого поля обеих глаз — в правое. Ученые во время исследований этим обстоятельством широко пользуются, адресуя с помощью специальных оптических устройств необходимую зрительную информацию отдельно каждому из полушарий. Пользуясь этим способом, удается раздельно изучить функцию полушарий, правую и левую человеческую личность.

Адресуя самую различную информацию по очереди в каждое из полушарий, удается узнать о них удивительные вещи. Если левому полушарию больного с рас-

щепленным мозгом показать картинку, направив ее изображение в правую половину поля зрения обоих глаз, он отлично в ней разберется и сможет рассказать о ее мельчайших деталях. О той же самой информации, посланной в левые поля каждого глаза, то есть адресованной правому полушарию, он ничего сообщить не сможет. Скорее всего просто скажет, что ничего не видел.

Примерно так же будет вести себя человек с расщепленным мозгом, если ему завязать глаза и в обе руки дать по одинаковому предмету. Знакомый предмет, находящийся в правой руке, он легко узнает и даст о нем исчерпывающий отчет. Рассказать о предмете, находящемся в левой руке, не сможет. Обычно больные говорят, что в левой руке у них ничего нет или что она затекла и потому ничего не чувствует.

С чем связаны подобные нарушения в двигательной сфере и в сфере восприятия? Отсутствие активности левых конечностей, как мы уже убедились, никоим образом не является следствием нарушения их подвижности. Просто принятие решения о тех или иных действиях — сфера деятельности левого полушария. Обычно оно дает соответствующие указания своему правому соседу, но после разобщения мозга его распоряжения не достигают командных центров левых конечностей, вот они и оказываются без дела.

Сходным образом объясняются расстройства восприятия. Специальные опыты убедительно показывают, что после рассечения мозолистого тела правое полушарие нисколько не теряет способности к утонченному зрительному или осязательному анализу. Однако бесполезно спрашивать больного, что у него в левой руке. Сказать он этого не сможет, но зрительно узнает. Если в числе нескольких различных предметов ему предъявить для опознания такой же предмет, он уверенно на него покажет.

Можно провести и обратный эксперимент: «показать» правому полушарию какой-то предмет, а потом предложить найти его на ощупь с завязанными глазами среди многих предметов, разложенных на столе. Больной блестяще справится и с этой задачей, правда, если будет работать левой рукой. Правая рука в этом случае ничем помочь не сможет.

После разобщения мозга в левое полушарие перестают поступать сведения о том, что видит и что ощущает правое. Оно не знает, что надо искать, и не смо-

жет дать никаких указаний подчиненной ему руке. Таким образом, правое полушарие продолжает анализировать зрительную, осязательную, акустическую информацию, но не может сообщить о результатах анализа левому партнеру. А так как левый двойняшка теперь не знает, над чем трудится правый, то, естественно, в буквальном смысле слова ничего об этом сказать не может. Полушария не теряют своей квалификации, но их совместная работа разлаживается. Одно слово — кустари-одиночки.

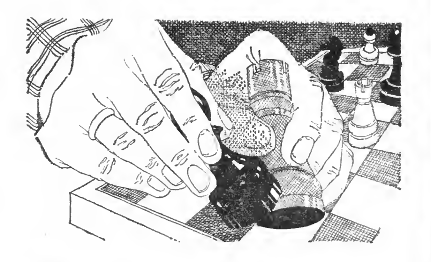
ДВУЛИКИЙ ЯНУС

Богатая фантазия древних римлян породила сонмы богов и разных фантастических созданий. Среди этой могущественной плеяды особое место занимал Янус (от латинского слова «дверь») — бог входов и выходов. В любых молитвах римляне первыми называли его имя, надеясь, что он откроет им доступ к другим более могущественным богам и богиням.

В Европе Янус знаменит тем, что его имя дало название одному из месяцев — январю, ставшему впоследствии первым месяцем нашего года, как бы открывающего нам двери в каждый новый очередной год. В Риме в честь Януса было сооружено несколько храмов. Самый знаменитый был воздвигнут на форуме Помпилием Нумой, вторым римским царем. Храм состоял из двух арок, соединенных боковыми стенами. В мирное время ворота храма были надежно заперты. Они открывались при объявлении войны, и войска, отправляясь в поход, проходили через эти ворота. К сожалению, за 750 лет было только три достаточно длительных периода, когда ворота были на запоре: при Нуме, после 1-й Пунической войны и при императоре Августе.

Обычно Януса изображали человеком с двумя лицами, одним молодым — обращенным вперед, в будущее, и другим старым, глядящим назад, в прошлое, что символически обозначало мудрость. Это двуединое существо древних римлян весьма похоже на того Януса, что скрывается во мраке нашего черепа и является нашим истинным «я», нашей сущностью.

Нам легко рассуждать о расщеплении мозга, глядя на результаты этой операции со стороны, но трудно представить, что у каждого из нас под черепной кры-



шкой притаились два разных человека. Подумать страшно, что я не один, нас двое! А когда первое ошеломление пройдет, приходит глубокое удивление, что мы легко уживаемся друг с другом и беспечно живем без видимых бурь и конфликтов.

Поразительно, что пока между нашими двумя «я» не нарушены обычные каналы связи, они легко и просто договариваются между собой. Но как только контакт нарушен, возникают конфликты. Давайте посмотрим, как ведут себя наши Янусы, когда их лишат возможности общаться.

Перерезка мозолистого тела мешает согласованию любых проблем. Нет ничего удивительного, что двойной мозг по каждому вопросу может выносить два прямо противоположных решения и настойчиво добиваться выполнения каждого из них, не замечая препятствий, мешающих реализации подобных намерений. В первый период после операции такие конфликты случаются особенно часто. Описан случай, когда больной обнаружил, что спускает брюки одной рукой, и подтягивает их другой. Как-то больной схватил левой рукой свою жену и начал сильно ее трясти, а правой пытался помочь жене усмирить свою агрессивную левую руку. Однажды лечивший его врач во время игры с больным в серсо увидел, что тот взял в левую руку топор. Не ожидая ничего хорошего от правого, более агрессивного полушария, врач поспешил незаметно ретироваться.

Другого больного жена застала на кухне в то время, когда он правой рукой чиркал зажигалку, чтобы зажечь газ, а левой рукой в то же самое время закрывал краны на газовой плите, предварительно открытые правой.

Отсутствие договоренности между полушариями осложняет жизнь. Единственное утешение больных — возможность с самим собою играть в шашки и шахматы. Каждое полушарие выступает как самостоятельный игрок, передвигая фигуры подчиненной ему рукой, а поскольку они действительно имеют возможность хранить свои замыслы в секрете друг от друга, игра идет всерьез, без поддавков. Правда, обособившись от своего собрата, работая только на свой страх и риск, каждое из полушарий становится весьма посредственным игроком, а потому и качество игры не очень высоко, но удовольствия от игры больные получают ничуть не меньше, чем первоклассные игроки, а может быть, и больше, ведь за двоих!

Живые, здоровые и, хочется думать, счастливые люди с расщепленным мозгом позволили ученым еще раз проверить, какое из полушарий является у нас мыслителем, а какое художником.

У нормального и здорового человека большие полушария работают так слаженно, что без заметных усилий справляются с задачей, которая для каждой половины мозга, работай она в полном одиночестве, была бы недоступна. Известный английский математик Д. Литлвуд рассказал о навязчивом аспиранте, который так надоел своему руководителю, что тот, чтобы от него избавиться, поручил разработать построение правильного многоугольника с 65 537 ($2^{16}+1$) сторонами. Находчивый руководитель на 20 лет избавился от своего подопечного. С тех пор работа аспиранта занимает почетное место на полках архива Геттингенского университета.

Чтобы выполнить эту титаническую работу, интерес к которой поддерживался лишь собственной любознательностью, необходимо было привлечь весь объем пространственного воображения правого полушария и математические таланты левого. Подобное задание поручать одному из них совершенно бессмысленно. Оно с ним не справится.

Правое полушарие никоим образом не математик. Оно не понимает знаков «отнять», «умножить», «разделить» и не способно выполнить эти действия. Разве что

справится со сложением, н то, если задания будут наилегчайшнми, вроде 1+2 или 2+3.

Если не считать отсутствия речи н математнческих способностей, мыслительные процессы в правом полушарии развиваются нормально. Оно прекрасно справляется с различнымн заданнями на обобщение н систематизацию. Больной, ощупав левой рукой наручные часы, способен потом из большого набора картинок, изображающнх различные предметы, увереино отобрать рнсунки наручных, карманных, настенных, башенных часов любого вида н любой конструкции: песочные, механическне, электронные. А еслн в левой руке у больиого окажется сигарета, он сможет отобрать все рисунки, имеющие отношенне к куренню: пепельницу, зажнгалку, снгару, курительную трубку.

Правое полушарне отлнчный конструктор. Больные с расщепленным мозгом могут левой рукой сложить из кубиков домик нлн нарисовать его в объеме. Левое, домннантное полушарне, используя подчинеиную ему правую руку, которой этот человек до операции работал, писал, складывал кубнки, в общем, манипулировал с разнымн предметамн, справиться со столь простымн заданнями не в состоянни.

Интересно, что разобщенные двойняшки как-то умеют договариваться, кому за какую работу браться. Больиому давалн для ознакомления синтетическую фотографию, смонтированную нз двух половин разных человеческих лиц, нзображеиных строго анфас. Фотографин предъявлялнсь таким образом, чтобы каждую половниу видело только одно полушарне. Если перед испытуемым ставилась задача найти даиного человека на фотографнях, разложенных перед ннм на столе, то за дело бралось правое полушарие и без труда отыскивало нужное нзображение, оперируя своимн воспоминаииямн о той половние сиитетической фотографнн, с которой знакомилось.

В другнх экспериментах синтетическому нзображеиию иа фотографиях присваивали имя. Теперь поисками руководило левое полушарие. Оно делало это явно хуже правого н могло обознаться, даже имея дело с изображеиием, мало похожим на любую половину синтетнческой фотографии. Ошибки возинкалн из-за того, что эталон тщательно не изучался, а вниманне обращалось лишь на отдельные детали доступной для восприятия половины сннтетического лица. Больные самн пере-

числяли признаки, которыми пользовались при поиске: «У Дика очки, у Поля усы, а у Боба ничего нет».

Аналогичные эксперименты производились с синтетическими изображениями предметов. Если затем в предъявленном наборе картинок отсутствовали рисунки предметов, использованных для создания синтетического монстра, правое полушарие «находило» что-нибудь внешне похожее. Сбитое с толку явным сходством, оно могло спутать тигра с кошкой или круглый торт, лежащий на блюде, с мужской шляпой, имеющей поля.

Левое полушарие, когда поиски увиденного предмета приходилось делать именно ему, чаще всего ошибалось. Оно меньше всего интересовалось внешним сходством, но учитывало взаимоотношения предметов. Поэтому, увидев торт, оно могло указать на вилку или ложку, познакомившись с яблоком, показывало на яблоню.

Способность на основе части рисунка экстраполировать целое изображение — функция правого полушария. У больного с расщеплением мозга этому полушарию показывали дугу или предоставляли возможность ознакомиться с ней на ощупь с помощью левой руки, а затем нужно было выбрать из трех нарисованных окружностей ту, что соответствовала по размеру дуге. Обычно задание выполнялось быстро и правильно. Правое полушарие, познакомившись с частью геометрической фигуры, могло выбрать соответствующую ему целую фигуру, а левому полушарию подобные задания недоступны.

Правое полушарие уверенно обнаруживает абсолютно одинаковые рисунки. Для этого, естественно, необходимо просмотреть все детали изображения, важные и второстепенные. А у правого полушария именно такой подход к анализу зрительной картины мира.

Левому полушарию, напротив, легче даются задания по поиску различий. Оно обрабатывает информацию по частям, соблюдая строгую очередность анализа деталей. Различия могут быть обнаружены при знакомстве с первыми же элементами изображения, и дальнейшая работа не потребуется.

Между полушариями расщепленного мозга устраивали состязания, выясняли, какое из них быстрее обнаруживает сходство и различия. В первом случае победителем всегда становилось правое полушарие, различия быстрее обнаруживало левое.

Схватывание целостного образа изображения вме-

сто его поэтапного дискретного анализа мешает правому полушарию овладеть чтением. Людям с расщепленным мозгом с помощью тахитоскопа мельком предъявлялись для опознания буквы. Оказалось, что правое полушарие узнает четыре буквы так же быстро, как две. Левому полушарию для опознания требовалось тем больше времени, чем больше предъявлялось букв.

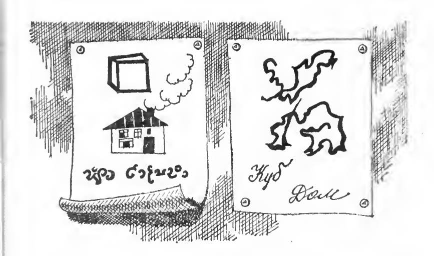
При чтении буквы рассматриваются одна за другой слева направо или сверху вниз, но правое полушарие при резком ограничении времени опознания букв совершенно не в состоянии удержать в памяти порядок их расположения. Чтобы правое полушарие прочло слово, составив его из четырех воспринятых букв, требуется серьезная мозговая работа. Не зная их последовательности, оно может опознать слово, перебрав все возможные сочетания этих букв. А их 24! Такая работа редко заканчивается успешно. Какое уж тут чтение!

Правое полушарие человека отнюдь не лингвист, поэтому неудивительно, что больной с расщепленным мозгом левой рукой ничего написать не может. Зато она умеет рисовать, а сделать несложный рисунок правой больному не удается.

Большое впечатление производит результат раздельной работы рук. Больному предлагают изобразить домик и куб и написать названия этих предметов. Правая рука напишет соответствующие слова, а вместо рисунка у нее получится мешанина переплетающихся линий, даже отдаленно не напоминающих ни дом, ни кубик. Левая рука, напротив, сделает рисунок, правда, весьма неуверенно. Ну да и здоровые люди левой рукой толком рисовать не способны. А подписей к рисункам здесь не будет. Вместо слов отдельные закорючки, что-то среднее между китайскими иероглифами и замысловатыми буквами грузинского алфавита.

Информированность каждого полушария строго ограничивается подчиненной ему половиной тела. Если пальцам одной руки испытуемого придать определенное положение и попросить, не глядя на нее, воспроизвести это положение другой рукой, то даже с таким простым заданием расщепленный мозг не справится.

Исследования, проведенные на людях с расщепленным мозгом, свидетельствуют, что весьма немногие функции больших полушарий человеческого мозга в равной мере представлены у обоих двойняшек. Для нас оказалось непозволительной роскошью дублировать весь



объем иакоплеииых зиаиий в каждой из половии мозга, как приият у животиых. Новый способ оргаиизации кладовых иашей памяти дает возможиость на стеллажах тех же самых мозговых храиилищ разместить в два раза больше иифopмации, чем вмещалось бы в них при ином, сходиом с животиыми, способе храиения постояиио накапливаемых зиаиий. Уж одио это должио было бы выделить иашего человекообразиого предка из среды животных и сделать его домниантом плаиеты Земля.

БУНТ

Писатель В. Аидреев как-то удивился: «Кажется, зиаешь о себе все, так иет. Находятся люди, которые зиают о тебе больше».

На иейрофизиологическом судие назревает буит. Нашлись исследователи, отрицающие специализацию как таковую. Поводом для дискуссии послужили лиигвистические способности правого полушария, неожидаиио обиаружеииые у людей с расщеплеииым мозгом. Оно оказалось способио узиавать буквы, отдельиые слова, иногда короткие предложения. Если правому полушарию «показывали» табличку со словом «караидаш» или давали ему «услышать» это слово, больиой легко левой рукой иа ощупь иаходил иужиый предмет, ие прибе-

гая к зреиию. Значит, какую-то словесную ннформацню наш немой воспрнннимает.

Правое полушарне на слух легко отлнчало утвердительные предложеиия от отрнцательиых, а нногда понимало н нх смысл. Когда больиого попроснлн достать плод, который особеино любят обезьяны, он, порывшись в мешочке, доставал на ощупь пластмассовый банан, а когда его проснлн дать плод, который Адам и Ева продегустировали в раю, выннмал яблоко.

Способность к актнвному воспронзводству речи у правого полушарня выражеиа гораздо слабее, чем к пониманию слов. Оно явно пнтает вкус к пению, способно геиерировать отдельные слова, автоматнзированные нлн браииые фразы и выражения вроде: «Батюшкн!», «Елкн-палки!», «К чертовой бабушке!»

Одиако обеспечнть пронзвольную речь даже у людей с расщеплениым мозгом оно ие в состояиии. Человек ие может иазвать предмет, который увидело лишь правое полушарне, повторнть услышаиное правым полушарнем слово, по собствениой иииициативе иаписать слово левой рукой. Только оперируя с уже напнсаиными буквами, больной может добнться некоторого успеха. Еслн правополушарному человеку дать три таблички с изображением букв, нз которых может быть составлено простое знакомое слово, он его сложнт. Труднее сложить слово нз четырех букв н почти совсем невозможио нз пяти-шести. Здесь слншком много вариантов. Умеиие правого полушария читать и писать — это, виднмо, способность узнавать знакомые слова зрнтельно, в «лнцо», без нх детального буквенного анализа.

Правое полушарие совершеино не владеет грамматикой. Даже с такими элементарнымн понятиямн, как единствеииое и множественное число, прошлое, настоящее н будущее время, оио не справляется, не улавлнвает взанмоотношений между субъектом и объектом.

Расщепленный мозг преподнес неожиданный сюрприз. Исследователям казалось, что онн достаточно знают о нашем мозге н хорошо разобралнсь в распределенни обязанностей между его большимн полушарнями, а новые данные требуют пересмотра всех сложнвшнхся десятнлетиямн концепций. Изученне речевых способностей правого полушарня у людей с расщепленным мозгом выявило множество фактов, совершенно не соответствующих тому, что наблюдается у больных

с повреждением полушарий или при временной их инактивации. Они как бы свидетельствовали о весьма значительном дублировании речевых и других высших психических функций человеческого мозга.

Несоответствие новых данных всему известному раньше требовало объяснения. Проще всего было предположить, что способность к восприятию речи правым полушарием является отголоском проделанной им в детстве работы. В момент овладения родным языком над речевым материалом на паритетных началах трудятся обе половины детского мозга, и накопленная в этот период информация может сохраниться в немом полушарии до глубокой старости. Кроме того, ведь информация о значении предметов хранится в правом полушарии, и здесь она может быть закодирована таким образом, что иногда правополушарный человек понимает и названия этих предметов, не прибегая к услугам левого собрата.

Правильность подобного предположения подтверждается тем, что слова, усвоенные человеком во взрослом состоянии, специальные термины, слова иностранного языка, а также глаголы правое полушарие не понимает. Бесполезно просить у правого полушария, чтобы его обладатель улыбнулся или нахмурился, засопел или застонал, поднял руки или нашел рисунки, на которых люди пилят, шьют или моются. Этого правополушарный человек не может. Не легче ему уловить смысл слов — существительных, образованных от глаголов, таких, как «задвижка» (от задвигать), «вырезка» (от вырезать), «ограда» (от ограждать).

Продолжая начатую мысль, не следует упускать из виду, что у некоторых эпилептиков, подвергшихся расщеплению мозга, с детства имелись повреждения левого полушария, в том числе речевых зон. Это невольно должно было способствовать развитию речевых функций у правого полушария. Чем раньше заболевал человек и в чем более молодом возрасте подвергался операции разобщения мозга, тем значительнее были выражены речевые функции его правого полушария. Поэтому можно думать, что мозг этих людей, во всяком случае некоторых из них, устроен не так, как у нормальных.

Некоторые ученые пошли еще дальше. Они исходят из предположения, что по своим способностям овладения речью правое полушарие ничем существенно не отличается от левого собрата. С этим постулатом трудно

не согласиться. Здесь уже говорилось, что речь у детей, лишившихся в раннем детстве левого полушария, развивается нормально.

Видимо, у здоровых детей правое полушарие могло бы стать серьезным конкурентом левому собрату. Их соперничество и лишает правое полушарие малейшей надежды достичь успеха на этом поприще. Как только развитие речи у ребенка наберет достаточно быстрый темп, завистливое левое полушарие начинает пресекать всякие попытки правого собрата вникать в лингвистические проблемы. Так что немым оно у нас остается не из лености и не в силу своей неспособности постичь лингвистические премудрости, а лишь по злой воле левого соседа. Чтобы великий немой смог проявить свои таланты в полную силу, он должен избавиться от гнета доминанта!

Наблюдения за электрическими реакциями мозга позволили убедиться, что и у здоровых людей правое полушарие активно участвует в восприятии письменной речи. Оказалось, что гораздо выгоднее, чтобы зрительная информация о буквах или целых словах поступала непосредственно в правое полушарие. Здесь происходит ее зрительно-пространственный анализ, а его результаты передаются в левое полушарие для окончательной специализированной обработки. В этом случае опознание письменной информации осуществляется быстро и надежно.

Информация, поступившая прямо в левое полушарие, тотчас же пересылается правому собрату для первичной обработки, а речевые центры левого полушария займутся ею, когда получат даииые о результатах этого анализа. Естественно, что в этом случае время обработки лингвистического материала резко возрастает, а ее точность падает, так как во время двойиой пересылки из полушария в полушарие резко возрастает опасность потери или искажеиия информации. Таким образом, не исключено, что все речевые фуикции осуществляются при самом активиом участии правого полушария, а иа левое возложен лишь заключительный этап работы, и поэтому у нас возникает иллюзия, что оно выполияет всю речевую работу едииолично.

Было замечено, что у людей с расщеплениым мозгом разобщеиные полушария сохраняют взаимную привязанность, способны друг у друга учиться и помогать при выполнении трудных заданий. Эта взаимопомощь полушарий иередко может ввести в заблуждеине доверчивого исследователя. Приведу наглядиый пример. Правому полушарию больного в случайиом порядке «показывали» красиые и зелеиые вспышки света и просили называть их цвета. Так как отвечать приходилось левому полушарию, а оно вспышек света ие видело, то, естественно, постояиио ошибалось. Одиако когда больиому разрешили угадывать с двух попыток, он перестал ошибаться. Если больиой с первого раза угадывал правильно, то уже не отступал от своего ответа, а когда первый ответ оказывался иеверным, ои иедовольио морщил лоб н тотчас вносил в него поправку. Секрет успеха прост. Если правое полушарие видело зеленый цвет, а левое угадывало иеправильно, называя его красиым, то правое полушарие с досады морщило лоб. Эту мимическую реакцию немедлеино замечало левое полушарие и, догадавшись, что сделана ошибка, вносило коррективы в свой ответ.

В этом экспериментe удивляет настойчивость, с какой два разных человека, оказавшись «запертыми» в тесном помещеиии человеческого черепа, ищут способы для взаимопонимаиия. Хирурги лишают полушария виутренних связей, ио развитый мозг человека ие терпит разобщеииости и ищет для общения внешиие каналы. Соскучившись в одииочестве, двойняшкн иаходят способы установить коитакт и опять начинают активно общаться. Вновь созданные между полушариямн каналы связи

трудно обнаружить, а они могут имитировать эффект некоторого дублирования функций в обеих частях разобщенного мозга.

ДВА ИЛИ ОДИН?

Опыты над животными и наблюдения над больными, перенесшими операцию перерезки мозолистого тела, убедили исследователей, что у каждого из нас два самостоятельных, хотя и не разобщенных, мозга, каждый из которых занят своим делом, выполняя возложенные на него специфические функции. Поначалу казалось неоспоримым, что они действуют в достаточной степени независимо друг от друга. Наблюдения над людьми с расщепленным мозгом неожиданно показали, что даже в условиях взаимной изоляции полушария стараются объединить свои усилия, как только сталкиваются с малейшими затруднениями. Нужно ли удивляться тому, что, пока каналы связи между полушариями не нарушены, они работают как единое целое.

Действительно, в осуществление любой целостной функции каждое полушарие, выполняя только ему присущие задачи, вносит свою долю участия. У нас не два, а один целый и неделимый мозг, правда, состоящий из многих отдельных блоков, участие которых совершенно необходимо для сбора, хранения и анализа различных видов информации и в конечном итоге для принятия решений по всем возникающим перед нами проблемам. Выше мы познакомились со специфическими чертами деятельности каждого из полушарий мозга. Теперь попробуем представить, как строится деятельность целого, нерасчлененного мозга.

Главная, чисто человеческая функция мозга — речь. Она важна не только потому, что служит средством коммуникации. Человеческая речь в первую очередь является новым, чисто человеческим способом обработки информации, который дал нам огромные преимущества над животными и, по существу, сделал людьми, став основой психической деятельности нашего мозга.

Мы видели, что анализ речевых звуков, а также их синтез, формирование из них отдельных слов и целых предложений сосредоточены в левом полушарии. Анализируя и синтезируя речь, оно опирается на грамматические правила и на грамматическую информацию. Та-

ким образом, в конечном итоге оно является устройством для абстрактного логического мышления. В нем хранятся логические программы, используемые нашим мышлением.

Однако любой логический анализ кодированной информации лишен всякого смысла, если нет возможности расшифровать ее значение. Без участия правого полушария этого сделать нельзя, так как значения слов известны лишь ему. Образные конкретные представления о предметах и явлениях окружающего нас мира, хранящиеся в правом полушарии, как-то соединены с их словесными обозначениями, хранящимися в левом. Чтобы словами можно было пользоваться, полушария в процессе овладения речью должны поддерживать постоянный контакт. Только деятельность эта пока недоступна нашему наблюдению, и мы о ней забываем.

Правое полушарие заведует и другой речевой функцией — эмоционально-интонационной окраской нашей речи, придавая ей однозначный смысл, соответствующий текущей ситуации. Интонации ограничивают излишнюю избыточность речи, придавая ей конкретный смысл, и тем самым исключают неправильную интерпретацию содержащейся в ней информации.

Наконец, правое полушарие полностью обслуживает мыслительные функции и обеспечивает возможность коммуникации на доречевом уровне. Серьезно облегчающие общение жесты, которыми ребенок овладевает в раннем детстве, и жестовая речь глухонемых находятся в ведении правого полушария, точно так же, как пиктографическая и иероглифическая письменность. В общем, любая форма общения, основанная на обозначении отдельных понятий определенными знаками, использование которых не требует выработки сколько-нибудь сложных грамматических правил, будет осуществляться правым полушарием. Эти способности у правшей не нарушаются даже при самых обширных поражениях левого полушария.

У маленьких детей, когда они овладевают речью, правое полушарие, как уже говорилось, трудится наравне с левым. В этот период оно принимает гораздо большее участие в анализе речи, и звуковые образы слов первоначально хранятся в обоих полушариях. Однако позже левое полушарие полностью узурпирует эти функции, а информация о звуковых образах слов, которой располагает его собрат, оказывается за ненадоб-

ностью иа самом дие кладовой памятн правого полушария, и разыскать ее здесь иелегко.

Некоторые слова воспрннимаются детьми как целостные сигиалы, без детальиого аиализа последовательиости составляющих их звуков, примерио так же, как словесиые команды собаками. Подобные сигналы, иеважио, что в даином случае оии словесиые, это привычный язык правого полушария. В таком виде они только здесь и могут храниться, в левом полушарин эти же слова «запнсаны» в виде строгой последовательиости определеиных звуков.

Какую бы стороиу деятельности мозга ии взять, обязательно обнаружнтся принцнп строгого разграничения обязаиностей, широко используемый техиикой. Без этого любая деятельиость оказалась бы иевозможной.

Представьте себе, что произойдет, если ответ на заданный человеку вопрос будет формироваться отдельио в каждом полушарни. Человеческая речь богата. Одну и ту же мысль можно передать с помощью миожества различных предложений. Но что бы делали речевые оргаиы, если бы каждое полушарие старалось протащить свой вариаит ответа?

Вот почему у человека главенствует принцип единоиачалия. А иначе комаидовать иельзя. Ннчего хорошего не получится. Вместо оперативного прииятия решеиий по каждому вопросу возинкла бы дискуссня.

Сейчас у иас еще иедостаточио данных, чтобы решить, кто из полушарий более прилежный тружеиик, какой объем работ выполияет каждое из них, на чьи плечи возложена более квалифицироваииая деятельность. Ясно только, что она одииаково важиа, так как выполнеиие любой функцин в одиночку всегда страдает.

Однако нет оснований отказываться от терминов «доминаитиое», или «ведущее», полушарие. В одиом вопросе оии неравноправны. Работа правого полушария осуществляется автоматически, по заранее заданным программам, а левое произвольно управляет психическими процессами, прииимает решеине по любым вопросам, и правое ему подчиняется. Командиром мозга, несомненно, служит левое полушарие, и с этим иужно считаться.

Способ хранення собранной иифомации и ннтимные механизмы ее обработки в правом н левом полушариях мозга, видимо, тоже имеют существеиные различия.

Многие фуикции левого полушария очень четко связаны с его определеииыми районами, хорошо обособлеииыми друг от друга. В правом полушарии локализация выражена менее четко. В выполненни любой деятельности приннмают участие обшириые районы полушария. Нейроны, привлечеиные к нсполнеиию строго ограничеиных задач, распределеиы здесь довольио днффузио н перемешаны с другими иейронами, занятыми другой работой. Поэтому повреждения сравиительно иебольших участков левого полушария часто прнводят к серьезиой патологии, а повреждеиие таких же по объему участков правого полушария чаще всего не вызывает бросающихся в глаза нарушеиий.

Левое полушарне ие интересуется всем объемом информацнн, а выхватывает из нее лнщь то, что считает иаиболее важиым. В этом отношеиин оио работает как фото- нли кииоаппарат, делающий одии за другим серии снимков. До фотоплеики доходит лишь иебольшая часть отражеииых от фотографнруемого предмета лучей. Поэтому на ией оказывается зафикснроваиная обедиеиная картниа, весьма далекая от реальиости. Ведь окружающнй мир трехмерен, а фотография дает плоскостное нзображеиие.

От любого предмета отражается гораздо больше лучей, чем фнксирует фотопленка. Все пространство вокруг предмета заполнеио волиами отраженного от них света, создавая волиовое поле. Чтобы получить о нем исчерпывающее представлеиие, волиовое поле иеобходимо зафикснровать без большнх потерь. Поиски способов упрощения волнового поля н способов его фнксации прнвелн к созданню голографни. В переводе этот термин означает полиое описание. На многослойной фотопластике волиовое поле зафикснроваио иастолько полно, что, несмотря иа то, что предмет фотографнровался строго спереди, иемиого поворачивая пластику, мы можем увидеть его сбоку.

Правое полушарие, привыкшее собирать об окружающем мире нсчерпывающую иифoрмацню, видимо, пользуется голографическнм методом ее храиеиия. Не исключеио, что для этого нспользуется миогослойиость коры большнх полушарнй.

Голографический подход к обработке иифoрмации дает миого преимуществ, одно из ннх то, что он помехоустойчив. Фотографируя предмет против солнца, мы рнскуем засветить пластику. При голографнческом ме-

тоде добавление солнечных лучей не помеха. Волновое поле содержит столько информации, что никакой «шум» не сможет ее полностью исказить или «заглушить».

Итак, специализация функций больших полушарий человеческого мозга — это не забавный парадокс, а насущная необходимость, столбовая дорога развития мозга. Хотя у нас два полушария, но психические процессы формируются иначе, чем у золотой рыбки или у многоголового Змея Горыныча. И в этом наше счастье.

Теперь понятно, почему в русских сказках ничего не говорится об особых умственных способностях Горыныча. Стражем он был, видимо, весьма бдительным и превосходным защитником, но мыслителя, даже при наличии трех голов, из него не вышло. Так что для решения наших обычных повседневных дел один ум определенно значительно лучше, чем несколько.

КОНСТРУКТОР СЛОВА

Чтобы стать писателем-прозаиком или тем более поэтом, нужно быть инженером человеческих душ и конструктором слова. Труд писателя — это напряженная работа над словом, работа на первый взгляд исключительно левого полушария. Но это только на первый взгляд. Нет таких форм речевой деятельности, которые у нормальных людей не требовали бы участия правого полушария. На что уж поэзия, сочинение стихов, выглядит чисто речевой, левополушарной функцией, но при обширных поражениях правого полушария она нарушается.

Твердить слова, рифмуя их при этом,
Еще не означает быть поэтом!

Причина затруднений вполне понятна. Никто не поставляет сочинителю поэтических образов и не помогает придать рифмованным строчкам музыкальное звучание. А как сказал персидский поэт А. Джами:

Стихи — родник прозрачный;
с гор стекая, звенит он,
полон жемчуга до края.

Впечатляет темп и трудолюбие наших двойняшек. Всего два года требуется левому полушарию, чтобы

усвоить грамматику языка, правила соединения слов в содержащие информацию предложения. Правое работает над языком всю жизнь. Маленькие дети превосходно оперируют словами, значения которых не понимают. Только к школьному возрасту заканчивается первый этап уточнения значения слов, его основного словаря. Это лишь начало большой работы, в процессе которой будет много раз переосмысливаться и уточняться значение уже известных слов и одновремено усваиваться новые слова родного языка. Зато при овладении вторым (иностранным) языком основная нагрузка ложится на левое полушарие.

Участие правого полушария нмеет огромное значенне не только для овладения речью, но н для развития математических способностей. Счетные навыки, которым мы обучаемся в раннем детстве, связаны с умением опернровать во внешнем простраистве, где находятся те предметы, пересчет которых ведет ребенок. Позже счет, как и все абстрактные операцин, переходнт в ведение левого полушарня.

Имеино здесь хранится «смысл» цнфр, н, еслн он пострадал, устный счет нарушается. Больной может считать иа бумаге с карандашом в руке, ио, выполнив правнльно задаиие, назвать результат не в состояннн. Здесь же в теменно-затылочных областях сосредоточены представления о разрядной органнзацни чисел (понятие о единицах, десятках, сотнях, тысячах и т. д.), н, следовательно, ннкакне счетные операцни с чнсламн больше 9, будь то слагаемое, множитель, делимое илн конечный результат, без участня левого полушария неосуществимы.

Работа правого полушария только на первый взгляд может показаться несложной. Обычно мы упускаем нз виду трудности, с которыми ему приходится сталкиваться. Большннство слов современных языков не имеет достаточно строгнх однозначных значенний. Когда мы о малосимпатичном человеке говорим, что он свинья, осел нлн верблюд, никому из слушателей не прндет в голову, что у этого злополучного малого на спине два горба, длннные уши или вместо носа пятачок. Кстати, я совершенно уверен, что все чнтателн поняли, что в данном случае речь шла не о пятикопеечиой монете, а о поросячьем носе.

Европейскне языкн чрезвычайно метафорнчны, но это ие мешает нам понимать их смысл. Мы без труда

догадаемся, о чем идет речь, если девяностолетняя старушка, с трудом взбираясь на подножку вагона, попросит помочь ей «сесть» в трамвай. Ни у кого не вызывает удивления, что студентов «срезают» на экзаменах, насмешника «сажают в галошу», врунишку «выводят на чистую воду». Подобные словесные выкрутасы легко доступны нашему пониманию только потому, что за правильным осмыслением речи стоит огромная, но пока еще плохо изученная работа мозга, в том числе правого полушария, которая позволяет бегло схватывать суть информации, передаваемой нам с помощью звуковой или письменной речи.

У наших двойняшек разный принцип обработки поступающей к ним информации. Правое полушарие склонно вести одновременную обработку сложного сигнала, левое, напротив, особенно интересует последовательность сигналов. Неудивительно, что оно оказалось способным овладеть грамматикой языка, и его обязанностью является не только анализ звуковой стороны речевых сообщений, но и извлечение из нее смысловой информации. Для этого недостаточно знать, что обозначает каждое услышанное слово. Приходится каждую фразу рассматривать через призму универсальных языковых правил грамматики. Только после этого могут стать понятны взаимоотношения между словами.

Особенно важно усвоить значения некоторых слов, наиболее тесно связанных с грамматикой. Вот почему смысл предлогов «в», «из», «над», «под» и других в отличие от основного словаря хранится в левом полушарии. Возможно, правое полушарие способно справиться с такими словами, как «верх» и «низ», тем более что между словами «верх» и «вершина» есть определенное сходство, а значение слова «вершина» записано в правом полушарии, но понять смысл слов «под» и «над» оно не в состоянии.

Интересная особенность левого полушария — врожденное умение работать со знаковыми системами. Какую бы форму ни принимала человеческая речь, вернее, какими бы знаками ни кодировались ее слова, анализ и синтез их берет на себя левое полушарие. Это оно обрабатывает и анализирует зрительно воспринимаемые сообщения знаков пальцевой азбуки глухонемых и синтезирует ответную речь из таких же цепочек двигательных актов, являющихся буквенными знаками. Именно левое полушарие слепоглухонемых людей осуществляет

анализ тактильных ощущений о знаках жестовой азбуки или вибрационных знаках, возникающих в гортани говорящего человека, и синтезирует цепочки двигательных актов ответной речи.

Следовательно, для левого полушария важен сам принцип использования знаков и не имеет значения способ их кодирования. Оно работает как опытный шифровальщик, легко переходя от одного кода к другому.

Насколько для развития интеллекта важна речь, позволяющая нашему мышлению перейти от конкретных образов, хранящихся в правом полушарии, к абстрактным понятиям, которыми оперирует левое полушарие, можно получить представление, сравнив уровень умственного развития слепоглухонемых детей, не прошедших школы специального обучения, с уровнем развития детей того же возраста, обучавшихся буквенной речи по специальной системе, впервые в мире разработанной в нашей стране выдающимся ученым И. Соколянским.

До работ Соколянского слепоглухие от рождения дети людьми, по существу, не становились. В них было слишком мало от человека, а их интеллект оставался на уровне животных. Своевременное раннее обучение пальцевой азбуке давало толчок для бурного развития интеллекта. В результате по темпам развития они практически не отставали от зрячих с хорошим слухом нормальных детей.

Трудно утверждать безапелляционно, но создается представление, что воспитанники специального интерната для слепоглухих детей, находящегося под Москвой, в конечном итоге достигают более высокого интеллектуального развития, чем воспитанники обычных интернатов. В числе бывших воспитанников этого маленького коллектива есть лица, имеющие высшее образование, ставшие учеными, получившие степень кандидата наук.

Интересно отметить, что созданная в интернате методика позволяет обучить слепоглухих детей грамматическому строю словесного языка всего за два, реже за три года. Она показала, что применяемая во всем мире методика обучения глухонемых, которых, казалось бы, обучать проще, недостаточно адекватна, так как при ее использовании процесс овладения грамматикой родного языка иногда растягивается на 10—12 лет.

Над осуществлением зрительных функций также со-

вместно трудятся оба мозговых полушария. Изучение больных, подвергшихся операции перерезки мозолистого тела, показало, что каждое из полушарий, работая изолированно от другого, может опознать любой предмет, хотя правое в области зрительного восприятия, несомненно, талантливее своего соседа. Чем труднее в процессе запоминания и последующего опознания сложных фигур или цветных оттенков опереться на помощь речи, тем большую долю работы берет на себя правое полушарие.

Одна из важнейших особенностей зрения — способность узнавать изображение независимо от его размера, местоположения в пространстве и на сетчатке. В то же время и размер и местоположение рассматриваемого предмета для нас далеко не безразличны. Из информации, полученной с помощью зрения, каждое полушарие черпает сведения, интересные лишь ему.

Левое полушарие интересуется формой рассматриваемого предмета. Большой он или маленький, где находится и как расположен, не имеет для него специального значения и не мешает узнать рассматриваемый предмет. Мы одинаково легко узнаем человека стоящего, сидящего, лежащего или прыгнувшего с вышки в бассейн вниз головой. Видимо, в этом процессе львиную долю работы берет на себя левое полушарие.

Соседнее полушарие не удовлетворяется простой классификацией увиденного. Оно обращает пристальное внимание на все особенности рассматриваемого предмета: его размер, место, особенности расположения, в общем, заботится о самом подробном, конкретном описании всей информации, поставляемой глазом. Вникнуть в смысл письма — обязанности левого полушария, узнать по почерку писавшего — правого. Левополушарный человек этого сделать не может.

Особенности восприятия внешнего мира откладывают определенный отпечаток на многие функции полушарий, которые на первый взгляд с восприятием не связаны. Например, память в правом полушарии организована по типу «все или ничего». Если из образа, хранимого в правом полушарии, выпадают какие-то детали, то он теряет свою конкретность, разваливается. В левом полушарии память хранит обобщенную абстрагированную информацию. Любая абстракция, приближая нас к познанию абсолютной истины, в то же время отдаляет от конкретной действительности. Некоторое обеднение

информацией лишь изменит степень абстракции, но не разрушит ее. Поэтому повреждения левого полушария вызывают более разнообразные по глубине нарушения памяти.

Наше правое полушарие — правдолюбец. Любая маленькая ложь исказит действительность, о точном отображении которой так заботится правое полушарие. Левое лгунишка. Оно не ляжет костьми, чтобы предупредить маленькую ложь. Ему ничего не стоит исказить действительность, ведь истина не бывает абсолютной. Она всегда относительна. Стоит ли быть принципиальным, если абсолютной истины все равно достичь невозможно.

В каждый образ как отдельный компонент входит и время его формирования. Без этого образы тоже теряли бы свою конкретность. Вот, видимо, почему правое полушарие обращено в прошлое, к тем отрезкам времени, когда формировались образы, и оперирует настоящим и прошлым временем. Другое дело — понятия. Не имеет никакого значения, когда они сформировались, и вполне естественно, что левое полушарие обращено в будущее и занято планированием, помимо текущей, еще и предполагаемой в последующем деятельности.

И так во всем. Любая функция выполняется в результате единства и борьбы противоположностей, обоюдных взаимных усилий обоих полушарий нашего мозга. Правое полушарие ориентируется в конкретной ситуации, а левое дает ей словесное описание, переводя в удобную для анализа и хранения форму, классифицирует и обобщает. Наконец, взаимодействие полушарий — крайне демократичный принцип взаиморегулирования. Трудно быть совершенно объективным в оценке собственной деятельности. Как говорится, со стороны виднее, и, если одно из полушарий недовольно трудом соседа, оно само может перевести его работу на нужный уровень, ослабить, чтобы силы не расходовались впустую, или, наоборот, подхлестнуть, заставить проявить все свои способности.

СЕКРЕТ ГЕНИАЛЬНОСТИ

Итак, в левом полушарии сконцентрированы механизмы абстрактного, а в правом — конкретного образного мышления. Подобное разделение функций неволь-

но заставляет вспомннать описанные в свое время И. Павловым чисто человеческие типы высшей иервной деятельности: мыслнтельный н художественный. Не связаиа лн прннадлежность к какому-то нз этих типов с преобладаннем одной нз форм мышлеиня?

Такая связь совершеино очевидиа. Однако иекоторые иаблюдення заставляют думать, что существуют ие два, а, во всяком случае, четыре типа высшей нервной деятельиости человека: адекватиый, с избирательной доминаитиостью в соответствин с решаемой задачей; левополушарный или мыслительный тип с преобладанием левого полушарня; правополушарный или художествеиный с преобладаиием правого полушария н неадекватиый тип с отсутствием выражеиной доминантности.

Интересио, что средн детей 9—12 лет почтн половииа отиосится к неадекватному тнпу. Онн во всех отиошениях уступают представителям остальиых типов. Среди взрослых колнчество представителей неадекватиого типа резко сокращается. Выраженная аснмметрня дает людям явные пренмущества, но иужио помнить, что любая форма ннтеллектуальной деятельностн требует обязательного участия обонх полушарий. Преобладаиия правого полушария недостаточио для того, чтобы стать художннком илн музыкаитом. Нельзя достнчь вершии мастерства, ие обогатив себя огромиым багажом зиаиий, получаемых с помощью слова, то есть благодаря действенной помощи левого полушария.

Не менее необходнма помощь правого полушария для людей мыслительного тнпа, причем не только для архнтекторов или конструкторов, где потребиость в пространствеииом зренин особеиио очевндна. Попробуем проаналнзнровать необходнмость взанмодействия полушарнй мозга у деятелей науки — професснн, несомненно, требующей высокого развития абстрактиого мышления.

В 1687 году И. Ньютон сформулировал закои всемирного тяготения. Лукавый насмешннк Ф. Аруэ, больше известный нам под псевдоннмом Вольтер, утверждает, что на эту мысль Ньютона навело яблоко, упавшее к его ногам. Шутка, но в каждой шутке, несомиеиио, есть н доля истины. Именно из такнх образиых воспрнятнй окружающей действнтельности, переработаниых н осмысленных левым полушарнем, н рождаются всемирные законы.

Правда, здравый смысл, который достаточно успеш-

но обслуживал развитие науки до начала XX века, в наши дни не всегда может стать иадежиой опорой. Поток иаучиых знаний растет в первую очередь за счет расширеиия иашнх представлеиий о явлеииях, недоступных оргаиам чувств, таких, как магнетизм, электричество, радиация, строеиие атома и т. д. Особеиио быстро увеличивается объем зиаиий, противоречащих нашей привычной логике н обыдеиным житейским представлеииям. Мы привыкли жить в трехмериом мире, а он, оказывается, может быть четырех-пятимериым. Нам привычна постоянная скорость течения времени, а физика преподносит теорию относительности. Мы узиаем, что вопреки логике элемеитариая частица может быть одиовремеино и волной. Возможно, современиому ученому, внтающему в высоких абстрактиых сферах, правое полушарие ии к чему?

Ничуть ие бывало! Если большииство простых смертных действительно думает с помощью слов, то для учеиых это не всегда характерио. Большннство выдающихся математиков иашего века мыслило зрительиыми, реже — двигательиыми образами. Ж. Адамар перекодировал задачи в систему точек и пятен неопределеииой формы, а затем оперировал этими символами, расстояиими между иими, свободными пространствами. Только иа заключительиом этапе исследовання ичинали использоваться математические знаки, а перекодирование зрительиых образов в слова осуществлялось лишь в процессе подготовки открытия к опублнковаиию.

Точио так же работал А. Эйнштейн. Он и другой великий физик, Н. Бор, с большим отставаинем от средней нормы овладели в детстве устной, а затем и письменной речью. Это способствовало большему развитию правого полушария, создаиию им особых систем знаков внутреиней речи, впоследствии использованных в процессе творческой деятельности, полностью защищенной от вмешательства скептически настроенного левого соседа с его словесиым мышлеиием и логикой традициониого здравого смысла, что в коиечном итоге и сделало их выдающимися учеными.

Чтобы творчески осмыслить проблему, одного логического аппарата иедостаточно. Необходима иитуиция, а это важиейшая фуикция правого полушария. Левое полушарие выделяет в каждой проблеме важиейшие, ключевые моменты, но если для ее решеиия их недостаточно, оио бессильио. Правое полушарие схватывает

проблему в целом. Оно легко образует различные ассоциацин н с большой скоростью осуществляет нх перебор. Это помогает правому полушарию разобраться в снтуации и высказать гнпотезу, сформулнровать ндею, пусть даже бредовую, но часто нестандартную н нередко правнльную.

Правое полушарие — сфера бессознательного. Мыслительные операцнн осуществляются в правом полушарии скрытно н независимо от левого, н оно знакомнтся лишь с окончательным результатом этой работы. Вот почему левое полушарие, командующее всем н вся, не может вмешаться в эту скрытную работу и погубнть на корню начннающую зарождаться ндею, показавшуюся ему неожнданной и парадоксальной.

Когда левое полушарие занято какой-то проблемой, оно требует помощн всего мозга. Одновременно с этой творческой работой мыслнтельного полушария могут осуществляться только автоматнзнрованные, хорошо заученные процессы: неторопливая ходьба, работа на конвейере, управление автомобилем, у музыкально одаренных людей — нгра на музыкальном нструменте. Такая деятельность создает сосредоточенность, помогая мыслительным процессам. Помните знаменитую скрнпку Шерлок Холмса, помогавшую ему обдумывать трудные проблемы?

Правое полушарие помехоустойчиво, оно способно работать в любой обстановке и действнтельно трудится не покладая рук и когда его левый собрат занят весьма квалнфицированной работой, и когда он отдыхает, н во время нашего сна. Работа правого полушария ннчему не мешает, не отвлекает наш мозг от других дел.

Озарение, которое может к нам прндтн и во сне, н когда наш мозг занят совершенно другой работой, — результат творчества правого полушария.

Может быть, мы зря назвали мыслнтелем его собрата? Нет, ошнбкн не произошло. Само по себе правое полушарие не творец. Чтобы добиться чего-то путного, ему необходим внешний стимул. Это обязанность левого полушария. Оно формулирует задачу, над которой предстоит работать правому полушарию. Затем беспечное, неунывающее, восторженное левое полушарие время от временн снабжает его необходнмым запасом энергии, хорошего настроения, необоснованной, но так необходнмой уверенностью в конечном успехе, а когда задача будет выполнена, привлекает весь свой логиче-

ский аппарат, чтобы проанализировать предположение молчаливого труженика.

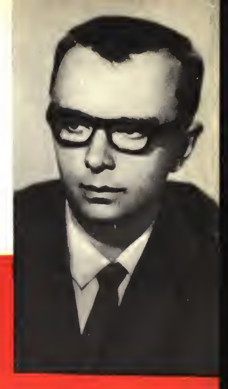
Тут опять не обойтись без нашего туиеядца. Именно оно, с его мрачным, скептическим подходом, с его постоянными опасениями заставляет левое полушарие не забываться от радости, не парить в облаках, не принять впопыхах осколок бутылочного стекла за бриллиант, а самым скрупулезным образом осмыслить возникшую идею и дать окончательное заключение о ее пригодности. Таким образом, вклад правого полушария в мыслительную деятельность может быть ничуть не меньше, чем левого, особенно для ученого, исследующего космические процессы или погруженного в микромир.

Мы познакомились здесь с некоторыми чисто человеческими функциями нашего мозга и попробовали представить себе механизмы его деятельности. Психофизиология мозга — бурно развивающаяся наука. Больше половины всех физиологов мира заняты изучением функций центральной нервной системы. Самый большой отряд исследователей мозга, по-видимому, работает в нашей стране. Каждый, буквально каждый день приносит новые наблюдения и новые открытия. Когда эта книга попадет в руки читателя, исследователи узнают о мозге что-то новое, интересное, что не успело найти отражения на ее страницах, а некоторые положения и выводы будут уже пересмотрены, от некоторых представлений придется отказаться.

Мозг — слишком сложно устроенный орган, и нет надежды, что удастся быстро выведать его основные тайны. Путь познания будет долог и труден. Мы еще находимся в самом начале пути. И нет никакой надежды, что нам удастся избежать ошибок и недоразумений. Процесс познания бесконечен, но нет ничего интереснее, как открывать для себя новое, совершать путешествие в страну неведомого. Если эта маленькая книжка помогла читателю познакомиться с тайнами человеческого мозга и вызвала желание узнать новые, можно считать, что она свою задачу выполнила.

СОДЕРЖАНИЕ

50 коп.



БОРИС ФЕДОРОВИЧ СЕРГЕЕВ

Доктор биологических наук Борис Федорович Сергеев занимается одной из важнейших проблем науки — изучением физиологии мозга.

Трудно представить более сложный объект изучения, чем мозг. Сведения о нем по крупицам добываются в неустанном труде за лабораторным столом, в острых дискуссиях и спорах. Древо научных знаний растет медленно, как кристалл, по одной присоединяя новые молекулы к своему телу. Из собранных путем титанических усилий крупиц знаний рождаются научные истины, создается сама наука.

Результаты исследований, научные наблюдения и открытия ни в коем случае не должны оставаться достоянием одних ученых. Каждому человеку необходимо знать возможно больше об окружающем нас мире и особенно о себе самом. Вот почему в серии «Эврика» появились книги Б. Ф. Сергеева, рассказывающие об успехах физиологии. В первой из них, «Занимательной физиологии», мозгу отведена лишь одна глава. Следующая — «Тайны памяти» — целиком посвящена рассказу о его секретах. Новая книга познакомит читателя с высшими, чисто человеческими функциями нашего мозга, с наиболее значительными достижениями современной науки.

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ
Эврика
МОСКВА, 1984